pdl

Informe de sostenibilitat ambiental del pdl 2011-2020

Juliol 2012

ATM Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport Metropolità

pdl

Informe de sostenibilitat ambiental del pdl 2011-2020

Juliol 2012

ATM Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport Metropolità

Aquest Informe de sostenibilitat ambiental del pdI 2011-2020 ha estat elaborat per:

EQUIP DIRECTOR:

Direcció tècnica de l'ATM
Servei de Mobilitat
Servei de Planificació

EQUIP REDACTOR:

ERF, Estudi Ramon Folch

1. Presentació

El present informe de sostenibilitat ambiental forma part del procés d'avaluació ambiental al qual està subjecte el Pla Director d'Infraestructures de transport públic col·lectiu 2011-2020 (en endavant pdl 2011-2020) en compliment de la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.

D'acord amb la Llei esmentada, escau al Departament de Territori i Sostenibilitat, en qualitat d'òrgan ambiental competent, el següent:

- Determinar l'abast de l'informe de sostenibilitat ambiental del pdl 2011-2020.
- Identificar les administracions públiques afectades i el públic interessat.
- Dur a terme les consultes prèvies a l'emissió de la decisió prèvia d'avaluació ambiental i del document de referència
- Definir les modalitats d'informació i consulta.

El procés d'avaluació ambiental –iniciat el juliol del 2011 amb la redacció de l'informe de sostenibilitat ambiental preliminar– també ha d'assegurar la integració dels aspectes socioambientals en el pdl 2011-2020 i permetre que aquest pugui ser avaluat i analitzat des de l'òptica socioambiental per l'autoritat ambiental, els agents socioeconòmics, les entitats interessades i tota la ciutadania en general.

El present informe de sostenibilitat ambiental (ISA) identifica, descriu i avalua els probables efectes significatius sobre el medi i la salut humana que es puguin derivar de l'aplicació del Pla Director d'Infraestructures de transport públic col·lectiu 2011-2020, amb l'objectiu de posar de manifest com s'han integrat els aspectes ambientals en la redacció i elaboració del Pla.

Com és preceptiu, l'ISA respon al document de referència emès pel Departament de Territori i Sostenibilitat (DTES) de la Generalitat de Catalunya el 29 de novembre de 2011.

L'ISA haurà de ser sotmès a un període mínim de 45 dies d'informació pública i consultes a les administracions i altres agents afectats, junt amb la memòria del pdl. El resultat d'aquest procés i els canvis que, eventualment, se'n puguin derivar seran oportunament exposats i analitzats en la memòria ambiental que en el seu moment acompanyi l'aprovació definitiva del pdl 2011-2020.

2. Contingut i objectius principals del pdl 2011-2020

2.1. El procés d'actualització del pdl 2011-2020

L'elaboració del Pla Director d'Infraestructures de transport públic col·lectiu de la Regió Metropolitana de Barcelona és una tasca que s'emmarca en els Estatuts de l'Autoritat del Transport Metropolità. Concretament, l'article 4.1 encarrega a l'ATM la planificació de les infraestructures de transport públic col·lectiu de l'RMB en un horitzó temporal de 10 anys, i l'elaboració dels instruments de planificació per a la coordinació del Sistema Metropolità de Transport Públic Col·lectiu.

El pdl 2001-2010 fou aprovat inicialment el mes d'abril de l'any 2001, i definitivament, en la sessió del Consell d'Administració de l'ATM del dia 25 d'abril de 2002 i posteriorment, pel Govern de la Generalitat el 25 de juny de 2002.

El pdl 2001-2010 ha estat sotmès a informes anuals de seguiment que recullen el grau de realització de les actuacions previstes al pla i les contrasta amb l'evolució de la població i el repartiment modal.

El Consell d'Administració de l'ATM va aprovar en data en data 17 de juliol de 2009 una memòria actualitzada del pdl 2001-2010, document de referència per a la redacció del nou pdl 2011-2020.

Havent expirat la vigència del pdl 2001-2010 en data 31 de desembre de 2010, el Consell d'Administració de l'ATM va acordar el 15 d'abril de 2011 encomanar als serveis tècnics de l'ATM l'elaboració d'un nou pdl pel període 2011-2020.

2.1.1 Nous continguts

Respecte el pdl 2001-2010, el pdl 2011-2020 incorporarà les novetats següents:

- La diagnosi s'amplia més enllà de l'anàlisi de mobilitat, incloent-hi una descripció de l'estat actual de les xarxes d'infraestructures de transport públic col·lectiu que permeti evidenciar les necessitats de reposició, ampliació de capacitat i la seva millora.

- S'afegeix un nou subprograma d'infraestructures de transport públic per carretera.

- Es contemplen, a més de les propostes incloses al pdl 2001-2010 i encara no culminades actuacions que s'han modificat o repensat en funció de la diagnosi i els estudis de viabilitat realitzats.

2.1.2 Aplicació d'una nova metodologia d'avaluació de les actuacions

En el procés d'elaboració del pdl 2011-2020, per a l'avaluació de les infraestructures que es proposa executar, s'utilitzarà una nova metodologia d'anàlisi cost-benefici, que inclou totes les afectacions que una nova infraestructura indueix sobre el conjunt de la societat i el territori.

La metodologia avalua els costos-beneficis interns, externs i els costos de congestió anteriors i posteriors a una nova infraestructura, i monetaritza tots els efectes considerats.

Els costos interns són aquells costos suportats pels propis usuaris del transport, els operadors de sistemes de transport i/o les empreses concessionàries. Estan formats per:

- Costos d'operació per l'ús: combustibles, lubricants, conducció, pneumàtics, aparcament en origen i destinació, peatges o multes.

- Costos fixos dels operadors i concessionàries: amortització de vehicles, assegurances, impostos, manteniment, reparació i estructura.

- Costos de temps dels usuaris i operadors en situació de no congestió.

Els costos externs i ambientals són aquells costos suportats per la societat i la matriu ambiental, amb independència o no de l'ús del sistema de transport:

- Accidentalitat
- Contaminació atmosfèrica
- Canvi climàtic
- Soroll
- Efecte barrera
- Ocupació de l'espai
- Danys a la natura i al paisatge
- Processos avant-post
- Congestió del trànsit
- Pèrdua de plusvàlua immobiliària
- Vibracions

La variació de les sumes dels diferents costos-beneficis per a cadascun dels escenaris dóna el balanç social de l'actuació, que juntament amb la inversió de l'actuació, permet calcular la rendibilitat socio-econòmica i ambiental mitjançant la Taxa Interna de Retorn (TIR).

En general, els resultats obtinguts amb la nova metodologia no s'han d'allunyar gaire dels que s'obtindrien amb la utilitzada en el pdI 2001-2010 degut a que les variables principals (inversió, despeses d'explotació i estalvis de temps) estan considerades per igual en ambdós casos.

2.1.3 Incorporació de nous criteris

En certs aspectes del pdI 2011-2020 es consideren nous criteris específics amb l'objectiu d'adaptar el contingut del pla a la realitat actual de les xarxes metropolitanes d'infraestructures de transport públic

- Modernització de la xarxa: el pdI 2001-2010 dedicava el 85% de la inversió total a l'ampliació de la xarxa. No obstant això, existeix el desig, per part dels usuaris i l'administració, de millorar la seguretat i l'eficiència (en capacitat, velocitat, fiabilitat, etc.) de les infraestructures existents. És per aquest motiu que, en l'actualització de l'actual pdI, es potencien les inversions en reposició d'infraestructura i instal·lacions de seguretat.

- Xarxa ferroviària estatal: les actuacions en la xarxa ferroviària estatal suposaran una part important del pdI. Aquesta inversió, majoritàriament, està associada a plans que depenen del Ministeri de Foment.

- Volum inversor: l'elevat cost de les infraestructures ferroviàries i els compromisos ja adquirits (nova línia L9, línia L3, línia L5, etc.) obliga a que la seva programació temporal es correspongui a la capacitat financera de les administracions públiques durant el període de referència. Per tant, la selecció de les propostes s'ha de guiar per criteris objectius de rendibilitat socioeconòmica i ambiental aplicats a estimacions robustes de la demanda potencial i servida, i amb costos de construcció i explotació realistes.

2.1.4 Balanç d'execució de les actuacions del pdI 2001-2010

Introducció

En el present capítol es descriu l'estat de cadascuna de les actuacions incloses al pdI 2001-2010 per programes i amb el detall de la inversió executada en cada actuació. Així mateix, es ressenya la situació dels estudis de viabilitat de noves actuacions que es van preveure al pla.

Les dades econòmiques que es proporcionen per a cada actuació són les següents:

Import pdI 2002: és la inversió estimada quan es va aprovar el pdI, en M€ IVA exclòs.

Import pdI 2009: és la inversió estimada a la Memòria actualitzada del pdI 2001-2010 (juliol 2009), en M€ IVA exclòs.

Millor estimació actual del cost total de l'obra: és una previsió del cost total de l'actuació, en M€ IVA exclòs, obtinguda a partir de l'import de projecte, el de licitació o el d'adjudicació i del cost addicional per modificats, revisió de preus i projectes complementaris. En el cas de les obres acabades, aquest cost total equival a l'import total liquidat. En el cas de les actuacions sense projecte ó estudi informatiu, aquest import coincideix amb el de la Memòria actualitzada del pdI 2001-2010 de data juliol de 2009.

Import de les obres licitades: import de licitació en M€ IVA exclòs.

Import de les obres adjudicades: import d'adjudicació en M€ IVA exclòs.

Modificats, revisió de preus, complementaris i altres: sobrecost de l'obra adjudicada per aquests conceptes, en M€ IVA exclòs.

Pendent de licitació i adjudicació: millor estimació actual del cost de les obres que resten per licitar i adjudicar, en M€ IVA exclòs.

El Programa de xarxa estatal (XE), la responsabilitat del qual correspon a l'AGE, resta exclosa d'aquesta anàlisi econòmica.

Les dades emprades per confegir aquest informe han estat proporcionades principalment per la Direcció General del Transport Terrestre i Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, i complementàriament pels operadors públics TMB (actuacions MM01 a MM08 del Programa de modernització i millora) i FGC (actuacions MM09 a MM16). La font de la informació corresponent a la xarxa tramviària és la dels propis serveis tècnics de l'ATM. Als apartats 3.2, 3.3 i a l'annex es descriu, per a cada programa del pdI el seu estat de realització i el nivell d'execució de la inversió corresponent a data 31.12.2010.

Estat d'execució de les actuacions del pdl 2001-2010 a 31.12.2010

A la taula resum adjunta s'indica l'estat d'execució de les diferents actuacions del pdl 2001-2010 a 31.12.2010 amb la següent classificació per grau d'execució:

Obres finalitzades **(verd)**

Obres ja licitades i/o en execució **(marró)**

Actuacions de les que ja s'ha realitzat o s'està redactant el projecte (estudi informatiu o projecte constructiu) **(vermell)**

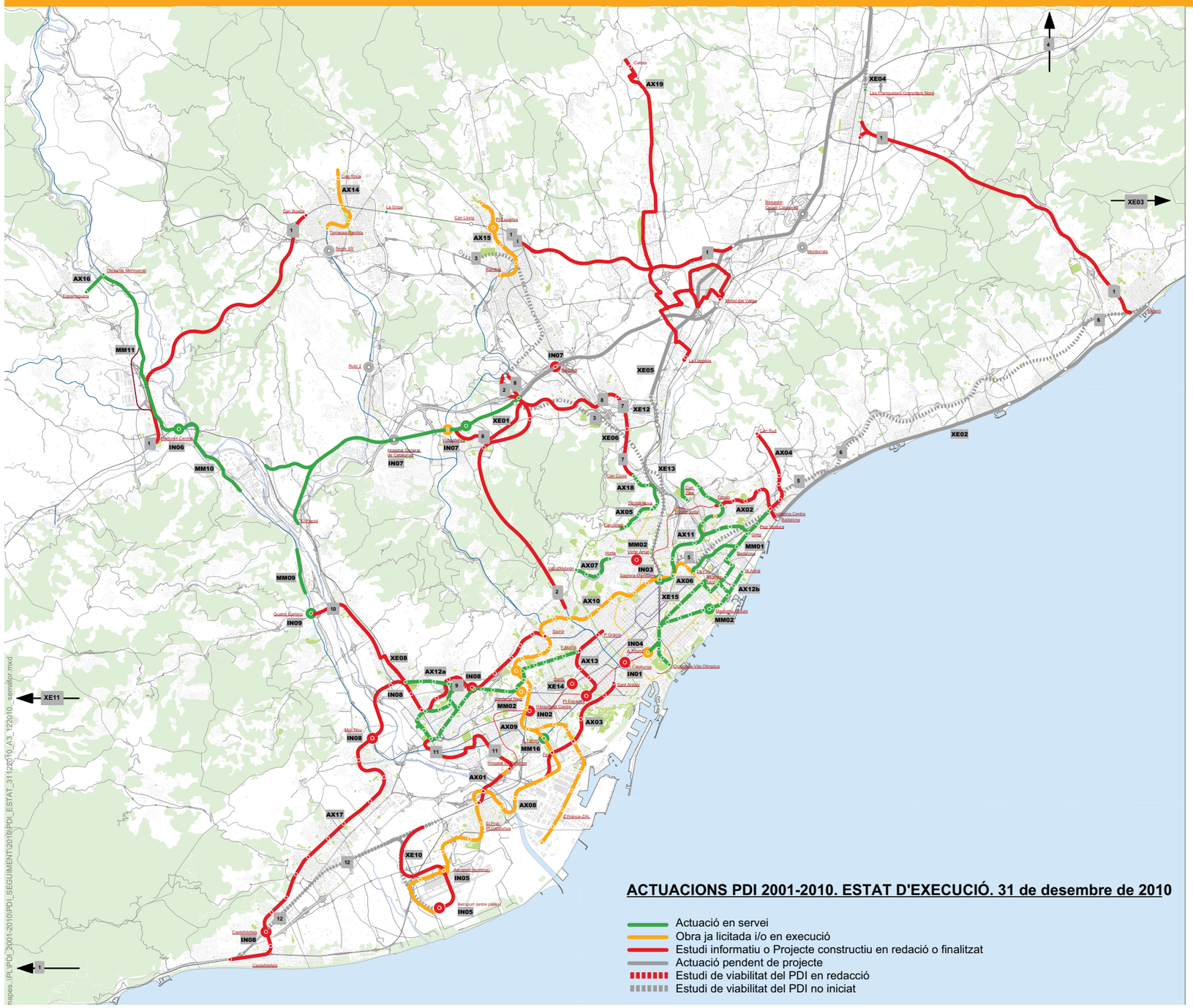
Actuacions pendents de projecte **(gris)**

Codi	Actuació	Import pdl 2002 (M€ IVA exclòs)	Import pdl 2009 (M€ IVA exclòs)
	Ampliació xarxa		
AX01	L1. Feixa Llarga – El Prat	114,0	296,1
AX02	L1. Fondo - Badalona Centre	111,1	402,4
AX03	L2. Sant Antoni - Parc Logístic	126,6	659,5
AX04	L2. Pep Ventura - Badalona Centre	103,6	69,5
AX05	L3. Canyelles - Trinitat Nova	74,8	140,5
AX06	L4. La Pau - Sagrera TAV	69,1	277,6
AX07	L5. Horta - Vall d'Hebron	119,4	286,3
AX08 - AX11	L9 de Metro	1.938,3	5.510,2
	Material mòbil L9	234,4	304,9
AX12a	Tramvia Diagonal - Baix Llobregat	241,2	300,4
AX12b	Tramvia Diagonal - Besòs	168,9	232,0
AX13	FGC. Pl. Espanya - Gràcia	137,6	294,8
AX14	FGC. Terrassa Rambla - Can Roca	123,3	294,3
AX15	FGC. Sabadell Rambla - Ca n'Oriac	117,8	384,5
AX16	Aeri Olesa - Esparreguera	3,1	4,5
AX17a	L3 Zona Universitària - Sant Feliu de Ll.	554,5	1.055,3
AX17b	FGC L6 Reina Elisenda - Finestrelles	98,3	187,0
AX18	L11 Metro Lleuger Trinitat Nova - Can Cuiàs	33,6	49,0
AX19	Plataforma reservada bus corredor de Caldes	62,1	120,7
AX20	Material mòbil	-	270,0
	Subtotal	4.431,9	11.139,4

Codi	Actuació	Import pdl 2002 (M€ IVA exclòs)	Import pdl 2009 (M€ IVA exclòs)
	Intercanviadors		
IN01	Pl. Catalunya	110,2	110,2
IN02	Torrassa	26,7	69,0
IN03	Sagrera Meridiana	19,1	177,5
IN04	Arc de Triomf	8,3	43,1
IN05	Intercanviadors relacionats amb el TAV	25,9	51,7
IN06	Martorell Central	2,6	44,6
IN07	Intercanviadors Papiol - Mollet	9,8	9,8
IN08	Intercanviadors al Delta del lLlobregat	13,0	13,0
IN09	Quatre Camins	4,6	4,6
IN10	FGC. Aparcaments de dissuassió	2,4	39,5
IN11	Noves estacions de bus	3,7	22,0
	Subtotal	226,2	584,9
	Modernització i millora		
MM01	Conversió L4 a L2	18,7	21,7
MM02	Noves estacions	25,0	151,6
MM03	Millora d'estacions	135,0	148,8
MM04	Adaptacions a PMRs	100,5	222,7
MM05	Renovació de via	21,8	30,4
MM06	Millores en explotació i manteniment	34,7	130,2
MM07	Seguretat a la xarxa	15,5	29,3
MM08	Conducció automàtica (ATO) a L4	15,5	20,0
MM09	Semisoterrament a Pallejà	50,8	71,4
MM10	Desdoblament el Palau - Martorell	18,9	56,6
MM11	Desdoblament Martorell - Olesa	9,3	59,1
MM12	Supressió passos a nivell	4,7	13,0
MM13	Adaptació a PMRs	11,6	51,7
MM14	Allargament d'andanes	10,1	41,6
MM15	Senyalització i control de la circulació	11,1	11,1
MM16	Nova estació Europa|Fira	5,2	17,0
	Material mòbil Metro. Renovació TMB	198,3	214,5
	Material mòbil FGC	78,1	78,1
	Integració tarifària		12,0
	Subtotal	764,8	1.380,8
	Total pdl 2001-2010	5.422,9	13.105,1

(Nota: Dins del programa de modernització i millora, les actuacions MM01 a MM08 corresponen a la xarxa de metro de TMB i les actuacions MM09 a MM16, a FGC).

Mapa 1. pdl 2001-2010. Estat d'execució a 31 de desembre de 2010



PDI 2001-2010

ESTAT D'EXECUCIÓ -31 DESEMBRE 2010

ACTUACIONS

Ampliacions de xarxa ferroviària

- **AX01** Metro L1 Perllongament Feixa Llarga - El Prat Pl. Catalunya
- **AX02** Metro L1 Perllongament Fondo - Badalona Centre
- **AX03** Metro L2 Connexió Sant Antoni - Fira 2
- **AX04** Metro L2 Perllongament Pep Ventura-Badalona Centre-Casagemes-Morera-Can Ruti
- **AX05** Metro L3 Perllongament Canyelles - Roquetes-Trinitat Nova
- **AX06** Metro L4 Perllongament La Pau - Sagrera TAV
- **AX07** Metro L5 Perllongament Horta - Vall d'Hebron
- **AX08** Metro L9 Tram Aeroport - Parc Logistic
- **AX09** Metro L9 Tram Parc Logistic - Zona Universitària
- **AX10** Metro L9 Zona Universitària - Sagrera Meridiana
- **AX11** Metro L9 Tram Sagrera Meridiana - Gorg/Can Zam
- **AX12a** Tramvia Diagonal (Pl. Francesc Macià) - Baix Llobregat
- **AX12b** Tramvia Diagonal (Pl.Glòries) - Besòs
- **AX13** FGC Perllongament Pl. Espanya - Pl. Francesc Macià - Gràcia/Provença
- **AX14** FGC Perllongament Terrassa Rambla - Can Roca
- **AX15** FGC Perllongament Sabadell Estació - Pl.Espanya
- **AX16** FGC Aeri Olesa - Esparraguera
- **AX17** Línia Castelldefels - Sant Boi - Sarrià
- **AX18** Metro Lleuger Trinitat Nova - Can Cuiàs
- **AX19** Plataforma reservada per a bus al corredor Caldes - Mollet/Santa Perpètua

Modernització i millora de xarxa (Metro i FGC)

- **MM01** Metro conversió de L4 a L2
- **MM02** Metro Noves Estacions: Maresme-Fòrum, Virrei Amat i Cardenal Reig
- **MM03** Metro Millora d'estacions (no grafiada)
- **MM04** Metro adaptació a PMR's (no grafiada)
- **MM05** Metro Renovació de via (no grafiada)
- **MM06** Metro Millores en explotació i manteniment (no grafiada)
- **MM07** Metro Seguretat a la xarxa (no grafiada)
- **MM08** Metro Conducció automàtica de trens (ATO) a L4 (no grafiada)
- **MM09** FGC Semisoterrament a Palleja
- **MM10** FGC Desdoblament el Palau - Martorell
- **MM11** FGC Desdoblament Martorell - Olesa
- **MM12** FGC Supressió passos a nivell (no grafiada)
- **MM13** FGC Adaptació PMR's (no grafiada)
- **MM14** FGC Allargament d'andanes i nou accés a Reina Elisenda (no grafiada)
- **MM15** FGC Senyalització i control de la circulació (no grafiada)
- **MM16** FGC Nova estació a Amadeu Torner

Intercanviadors

- **IN01** Intercanviador Pl. Catalunya (Metro L1-L2-L3-L4, FGC i RENFE)
- **IN02** Intercanviador l'Hospitalet Centre (Metro L1-L9 i RENFE)
- **IN03** Nova estació intermodal a Sagrera Meridiana (Metro L1-L5-L9 i RENFE)
- **IN04** Intercanviador Arc de Triomf (Metro L1, RENFE, Estació Bus)
- **IN05** Intercanviadors relacionats amb el TAV
- **IN06** Intercanviador Martorell Central (FGC, RENFE i Estació Bus)
- **IN07** Intercanviadors línia el Papiol - Mollet (RENFE i FGC)
- **IN08** Intercanviadors a la línia Castelldefels - Sant Boi - Sarrià
- **IN09** FGC Intercanviador Quatre Camins (FGC i Estació Bus)
- **IN10** FGC Aparcament de dissuasió (no grafiada)
- **IN11** Noves estacions d'autobús i aparcaments a estacions de metro (no grafiada)

Ampliacions, modernització i millora de xarxa ferroviària estatal

- **XE01** Reconversió a viatgers línia el Papiol - Mollet
- **XE02** Ampliació de capacitat. Tram Badalona - Mataró
- **XE03** Desdoblament de via Arenys de Mar - Tordera
- **XE04** Connexió de les línies de Vic i Girona
- **XE05** Desdoblament de via Montcada - la Garriga
- **XE06** Túnel de Montcada
- **XE07** Noves estacions a Sabadell, Terrassa, Sant Adrià i Granollers
- **XE08** Soterrament de via a Sant Feliu de Llobregat
- **XE09** Nou Túnel Sants - Sagrera (Actuacions GIF)
- **XE10** Remodelació nus Aeroport
- **XE11** Estació de Vilafranca del Penedès
- **XE12** Soterrament parcial a Mas Rampinyo
- **XE13** Servei ferroviari al túnel de Meridiana
- **XE14** Millora de l'accés sud a l'estació de Sants
- **XE15** Millora de l'accés nord de l'estació a Sagrera TAV
- **XE16** Noves instal.lacions logístiques (no grafiada)
- **XE17** Modernització i millora de les instal.lacions de seguretat (no grafiada)
- **XE18** Aparcaments de dissuasió (no grafiada)
- **XE19** Nou material mòbil de Rodalies (no grafiada)

Estudis de viabilitat i traçat de noves actuacions

1. Estudi conjunt de nova línia ferroviària orbital Mataró-Granollers, Granollers-Sabadell, Terrassa-Martorell i Vilafranca-Vilanova
2. Nova línia Tibidabo - UAB (FGC)
3. Nova línia Montcada - Sabadell
4. Desdoblament la Garriga - Vic
5. Variant de Badalona (o permeabilització de la línia existent)
6. Estudi de desplaçament de la línia del Maresme cap a l'interior
7. Metro lleuger Can Cuiàs - Ripollet
8. Tramvia Cerdanyola - Centre Direccional - Sant Cugat
9. Pas del tramvia Diagonal - Baix Llobregat per Laureà Miró (Esplugues de Llobregat)
10. Perllongament tramvia Sant Feliu - Quatre Camins
11. Perllongament tramvia Cornellà Centre - Almeda
12. Estudi de capacitat del corredor Castelldefels-El Prat (3ª i 4ª via)

0 1 2 4 Km

ATM Àrea de Barcelona Autoritat del Transport Metropolità

Actuacions finalitzades

De les actuacions d'ampliació de xarxa previstes al pdI 2001-2010, s'havien posat en servei a 31.12.10 la prolongació de la línia L2 del Metro entre Pep Ventura i Badalona Pompeu Fabra, el perllongament de la línia L3 fins a Trinitat Nova, el tram Horta - Vall d'Hebron de la línia L5, els trams Can Zam - Can Peixanet i Gorg - La Sagrera de les línies L9 i L10, la línia L11 Trinitat Nova - Can Cuiàs, l'Aeri Olesa - Esparreguera i les xarxes tramviàries Diagonal - Baix Llobregat i Sant Martí - Besòs.

Dins del programa d'intercanviador destaquen com a realitzacions les actuacions de Quatre Camins, Martorell Central i Sagrera Meridiana.

Al programa de modernització i millora destaquen la conversió de la L4 en L2, l'acabament de les obres del Metro del Baix Llobregat / Anoia d'FGC, l'entrada en servei de les noves estacions d'Europa|Fira (FGC) i Santa Rosa (L9) i l'adaptació a PMR de 115 estacions de la xarxa de Metro i 73 estacions d'FGC.

Actuacions en execució

A dia d'avui, dins del programa d'ampliació de xarxa de Metro, només estan en construcció els trams pendents de les línies. El perllongament de la línia L4 La Pau – Sagrera Meridiana s'executarà un cop la línia L9/L10 alliberi la infraestructura ja construïda destinada a la línia L4.

A la xarxa d'FGC, s'estan executant les obres del perllongament Terrassa Rambla – UPC/Vallparadís – Can Roca del perllongament Sabadell Estació – Can Oriac i de la remodelació i adaptació de l'estació de Gràcia.

Actuacions en projecte

Les principals actuacions que estan en projecte corresponen als perllongaments de la línia L8 cap al centre de Barcelona (estudi informatiu en redacció) i de la línia L2 entre St. Antoni i Parc Logístic (projecte constructiu pendent d'aprovació per part de la DGTM). També es troba en redacció el projecte constructiu del perllongament de la línia L3 a Sant Feliu de Llobregat.

Del corredor Castelldefels – St. Boi – Sarrià (actuació AX17), els estudis informatius del perllongament de l'L3 d'FMB Zona Universitària-Sant Feliu i perllongament de l'L6 d'FGC Reina Elisenda-Sant Joan de Déu estan aprovats inicialment. Per la seva banda, l'any 2010 el MIFO ha redactat l'estudi informatiu del tram Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària de la xarxa de rodalia d'ample ibèric.

En relació a l'intercanviador de Plaça Catalunya i la connexió d'FGC Barcelona-Vallès, està en redacció el projecte constructiu de la nova cua de maniobres.

Així mateix, s'ha dut a terme el procés d'informació pública relatiu a l'estudi informatiu del perllongament de la línia L1 fins a Badalona Centre.

Actuacions pendents de projecte

Del programa d'ampliació de xarxa del pdI 2001-2010 no resta cap actuació sense estudi informatiu o projecte.

Programa d'actuacions a la xarxa ferroviària estatal

Com a principal actuació cal esmentar que el Ministeri de Foment ha redactat l'estudi informatiu del nou tram Castelldefels - Cornellà – Zona Universitària de la xarxa ferroviària d'ample ibèric, el qual està en procés d'aprovació definitiva.

També cal mencionar la posada en servei de la nova estació de Rodalies de La Sagrera - Meridiana i les obres de remodelació i adaptació a PMRs en nombroses estacions de la xarxa de titularitat estatal.

Resum de la inversió realitzada

El resum de la inversió realitzada en el marc del PDI a 31.12.2010 és la següent (en M€ IVA exclòs):

Programa	Import pdI 2002(M€)	Import pdI 2009(M€)	Estimació cost total	Import licitació	Import adjudicació	Complementaris i altres	Total inversió compromesa
Ampliació de xarxa (1)	4.431,7	11.139,4	11.169,4	5.813,8	5.620,6	1.262,4	3.286,4
Intercanviadors	226,3	584,9	409,1(1)	152,6	128,6	27,2	253,3
Modernització i millora (1)	764,8	1.380,8	1.469,1	1.231,1	1.064,3	99,2	305,6
Total (1)	5.422,8	13.105,1	13.047,6	7.197,5	6.813,5	2.388,8	3.845,3

(1) No inclou les inversions de l'Administració General de l'Estat en la xarxa estatal.

2.2 El nou pdI 2011-2020

2.2.1 Objectius

Les Directrius Nacionals de mobilitat (d'ara endavant DNM) es regeixen pel Decret 362/2006, de 3 d'octubre, pel qual s'aprova el marc orientador per a l'aplicació de les Directrius en els instruments de planificació de la mobilitat.

El pdI 2011-2020 assumeix com a seves les estratègies establertes per a la mobilitat per les DNM:

-
- Competitivitat

Es cerca l'optimització dels costos unitaris del transport amb l'objectiu d'assolir l'equilibri entre cost – funció – objectiu i intentant que cada desplaçament es faci amb el mitjà més adient. El pdI proposa noves infraestructures de transport públic, tenint present, entre els criteris de sel·lecció, maximitzar llur eficiència.

- Integració social

El pdI promou la millora d'accessibilitat com a factor d'inclusió social, fent que les polítiques de mobilitat que es proposen facilitin l'accés al treball, garanteixin la igualtat d'ús de l'espai a tots els ciutadans i donin suport als més desfavorits.

- Qualitat de vida

El sistema de transport i l'organització del territori i de l'activitat humana són elements que cal considerar per a habilitar tothom a desplaçar-se quan sigui necessari. Cal fer-ho minimitzant els impactes sobre el paisatge i minimitzant la necessitat de realitzar viatges amb transport privat.

- Salut

Avui dia ja no hi ha dubte sobre els efectes sobre la salut de les emissions de contaminants per part del transport. A l'RMB, aquest és un element clau que cal tenir present per a millorar la salut de les persones, sobretot els més menuts i la gent gran, amb un augment del risc de contraure malalties pels efectes d'aquests contaminants. L'oferta d'infrestructures que proposa el pdI col·labora per l'assoliment d'aquest objectiu.

- Seguretat

La Unió Europea i les administracions públiques han fixat objectius de reducció de les víctimes provocades pels accidents de trànsit. Essent el nombre d'accidents proporcional al nombre de viatgers per quilòmetre, el pdI cerca de captar usuaris de la carretera cap al transport públic, la qual cosa ha de contribuir a la reducció dels accidents en les carreteres.

- Sostenibilitat

El pdI integra en totes les seves accions els objectius del protocol de Kyoto per a la reducció dels gasos d'efecte hivernacle, i els fixats per les DNM. Però també incideix en la reducció del consum d'energia i en l'ús d'energies amb el mínim impacte ambiental per la seva estratègia de traspàs de usuaris del vehicle privat al transport públic col·lectiu.

Així mateix, el pdI ha assumit els criteris generals establerts en el pdM com conseqüència de les DNM que li són propis, i que són els següents:

- Objectiu general de potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana.

Implica estratègies diferents per a cada un dels modes de transport promovent els modes no motoritzats i el transport públic.

- Objectiu general de reducció dels costos externs del transport.

Les noves infraestructures incidiran en el cost dels viatges a l'RMB des de quatre àmbits: millorant l'efecte xarxa, modificant l'equilibri modal, millorant l'eficiència energètica/ambiental i limitant les unitats de transport (vehicle * km) corresponents al trànsit en vehicle privat.

Així mateix, en la construcció dels escenaris del pdI s'ha tingut en compte l'escenari principal de les DNM i que s'han plasmat en el pdM i les dades de projeccions facilitades per l'equip redactor del Pla territorial metropolità de Barcelona.

El pdI ha calculat l'increment de mobilitat en congruència amb els supòsits realitzats per a l'elaboració del pdM i considerant els valors proporcionats per les matrius de població i llocs de treball proporcionades pels treballs del Pla territorial de l'RMB, i l'evolució de l'oferta de transport públic.

També ha assumit com a objectiu del pdI col·laborar en la reducció del canvi climàtic, i mes concretament, en l'assoliment dels objectius de Kyoto.

2.2.2 Marc legal

El pdI s'emmarca en la Llei 9/2003 de la mobilitat, en la Llei 4/2006 ferroviària de Catalunya i la Llei estatal 39/2003 del sector ferroviari.

Així mateix les propostes relatives a infraestructures dedicades al transport públic per carretera queden emmarcades en la Llei 7/1993 de carreteres de Catalunya, i la Llei 6/2005 de modificació de la Llei 7/2003 de carreteres. Pel que fa a l'àmbit estatal la referència legal és la Llei 25/1988, de 29 de juliol, de carreteres.

La tramitació del pdI es regeix pel Decret 466/2004, relatiu a certs instruments de planificació de la mobilitat i al Consell de la Mobilitat.

La Llei de la mobilitat té per objecte "establir els principis i els objectius als quals ha de respondre una gestió de la mobilitat de les persones i del transport de les mercaderies dirigida a la sostenibilitat i la seguretat, i determinar els instruments necessaris perquè la societat catalana assoleixi els dits objectius i per garantir a tots els ciutadans una accessibilitat amb mitjans sostenibles" (art. 1.1).

La Llei de la mobilitat estableix diferents nivells de planificació, el primer dels quals són les Directrius Nacionals de mobilitat, que constitueixen el marc orientador per a l'aplicació de la Llei de la mobilitat i estableixen criteris, objectius temporals, propostes operatives i indicadors de control que cal incorporar en els documents de rang inferior.

En el context de la Llei de la mobilitat, el pdI té el caràcter de *pla específic*. Són plans específics, segons l'article 8 de la Llei de la mobilitat, en que tenen per objecte el desenvolupament sectorialitzat de les Directrius Nacionals de mobilitat, per als diferents mitjans o infraestructures de mobilitat.

L'article 17 de la Llei estableix la submissió dels plans específics a l'avaluació estratègica ambiental. D'altra banda, l'article 5 del Decret 466/2004 estableix el procediment per a l'elaboració i tramitació dels plans específics, d'acord amb el procediment que estableixi la legislació sectorial que els resulti aplicable.

Així mateix, el pdI és un pla que s'ha de supeditar i ha de ser congruent amb altres plans d'abast general, entre els quals cal destacar:

- Les Directrius Nacionals de mobilitat, que s'han d'adequar a les directrius establertes pel Pla territorial general.
- El Pla territorial general de Catalunya.
- El Pla d'Infraestructures de Transport de Catalunya.
- El Pla de Transports de Viatgers de Catalunya.
- El Pla territorial metropolità de Barcelona.
- El Pla director de mobilitat de l'RMB, (pdM).

2.2.3 L'articulació del pdI i el pdM

El Pla director de mobilitat de la regió metropolitana de Barcelona (pdM) té per objecte planificar la mobilitat de la regió tot tenint present tots els modes de transport, els passatgers i les mercaderies i fomentant els desplaçaments dels modes no motoritzats, d'acord amb els principis i objectius emanats dels articles 2 i 3 de la Llei de la mobilitat i desenvolupant al territori el que determinen les Directrius Nacionals de mobilitat (art. 7.1 de la Llei), i en coherència i subordinat a les directrius del planejament territorial vigent a l'RMB.

En el context de la Llei de la mobilitat, el pdI és un pla específic del pdM (article 8).

Els plans específics tenen per objecte el desenvolupament sectorial de les DNM, que en l'àmbit de l'RMB han estat detallades en el pdM.

El pdM fou aprovat el 2 de setembre de 2008 pel Govern de la Generalitat de Catalunya. El pdM ha determinat un ventall d'objectius a assolir a l'RMB entre els quals destaquen els següents:

1.- Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana

El pdM proposa assolir una proporció 2/3 transport públic i no motoritzats, 1/3 transport privat per a tota l'RMB. L'evolució proposada pel pdM es mostra a la taula següent.

Taula 1

Pes relatiu per modes de la mobilitat total proposat al pdM.						
	2004	Tendencial 2012	PDM 2012	2004	Tendencial	PDM
Mode	Viatgers	Viatgers	Viatgers	Pes Relatiu	Pes relatiu	Pes relatiu
Total transport públic	975.765.268	1.092.863.387	1.246.471.387	29,35%	30,08%	34,31%
Total transport privat	1.299.075.960	1.456.840.000	1.280.032.000	39,07%	40,10%	35,24%
Peu i bicicleta	1.050.222.600	1.083.040.000	1.106.240.000	31,59%	29,81%	30,45%
Mobilitat total	3.325.063.828	3.632.743.387	3.632.743.387	100,00%	100,00%	100,00%

2.- Reduir les externalitats del sistema metropolità de transports

El pdM proposa la reducció dels costos externs totals del transport d'un 14,2% en 8 any, amb recuccions de prop del 34% per al vehicle privat, tal com es mostra a la taula següent.

Taula 2

Evolució dels costos totals externs proposada al pdM						
Descripció costos externs	Unitats	2004	Tendencial 2012	PDM 2012	Variació Proposta PDM/ Tendencial	Variació Proposta PDM/2004
Transport públic	€/any	250.160.158	259.234.981	284.631.669	9,8%	13,8%
Transport privat	€/any	1.364.069.622	1.222.075.745	903.188.115	-26,1%	-33,8%
Mercaderies	€/any	1.631.805.536	1.847.939.114	1.596.462.090	-13,6%	-2,2%
Costos totals externs	€/any	3.246.035.317	3.329.249.840	2.784.281.874	-16,4%	-14,2%

3.- Reduir la contribució que el sistema de mobilitat de l'RMB fa al canvi climàtic

El pdM proposa una reducció del 20,5 % de les emissions de CO_2 per l'any 2012 respecte l'any 2004, com es pot observar a la taula següent.

Taula 3

Evolució prevista al pdM de les emissions de CO2 en tones/any (descomptat el biodièsel)					
Combustible	2004	2012	2012 pdM	Variació 2012 pdM-2004	Variació 2012 pdM-tendencial
Total	7.328.178	8.266.936	5.823.156	-20,54%	-20,56%

4.- Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport

El pdM proposa assolir una reducció del 48% de les partícules emeses i del 39,5% dels NOx emesos per l'any 2012, respecte l'any 2004.

Taula 4

Evolució prevista al pdM de les emissions de contaminants en tones/any					
Emissions de contaminants	2004	Tendencial	pdM	Variació pdM/2004	Variació pdM/tendencial
PM10	2.988	2.048	1.551	-48,08%	-24,24%
NOx	34.319	22.351	20.749	-39,54%	-7,17%

Tant el pdI 2011-2020 com el seu antecessor, el pdI 2001-2020, tenen un paper cabdal en l'assoliment d'aquests objectius del pdM, ja que no és possible moderar l'ús del vehicle privat i les seves externalitats sense l'increment de l'oferta ferroviària i la construcció de noves infraestructures específiques pel al transport públic per carretera.

El pdM proposa 9 eixos estratègics d'actuació i 93 mesures algunes de les quals afecten directament les infraestructures de transport públic; en conseqüència, el pdI és l'instrument que les ha de desenvolupar.

El pdM en l'eix EA2 (foment d'una xarxa d'infraestructures de mobilitat segura i ben connectada), incorpora l'execució de les actuacions del pdI com una acció necessària per a assolir els objectius del pdM.

En el seu eix EA3, el pdM proposa un programa de construcció d'aparcaments de dissuasió vinculats al ferrocarril i també un vinculat a determinats corredors d'autobús.

El pdM dedica un eix específic, l'EA4, a les mesures de millora de la qualitat del transport ferroviari, moltes de les quals estan relacionades amb actuacions en infraestructura que el pdI contempla.

Així mateix el pdM a l'eix EA5, determina que cal impulsar la construcció de carrils bus interurbans en els accessos de les ciutats de l'RMB, i també punts d'avançament per a l'autobús allà on es detectin que circula per vies congestionades. El pdI té un programa específic dedicat a aquest tipus d'infraestructures.

D'altra banda la memòria ambiental del pdM estableix pautes per a l'avaluació estratègica ambiental de les noves infraestructures que es proposin en el pdI.

Així doncs pdI i pdM són dos plans que s'articulen tant en objectius i estratègies com en mesures d'actuació de manera que un i l'altre s'integren i ajuden en l'objectiu d'assolir un model de mobilitat integrador, sostenible, segur, eficient i equitatiu per a l'RMB.

2.2.4 Tramitació del pdI

D'acord amb el que preveu el Decret 466/2004, de 28 de desembre, relatiu a certs instruments de planificació de la mobilitat i al Consell de la Mobilitat, la tramitació proposada per al pdI és la següent:

a) Un cop elaborada pels serveis tècnics de l'ATM la proposta de pdI, s'eleva el document al Consell d'Administració per a la seva aprovació inicial.

b) Informació pública i institucional (per un termini de dos mesos). Paral·lelament se sotmet l'informe de sostenibilitat ambiental a l'òrgan competent (Direcció General de Polítiques Ambientals).

c) Incorporació de suggeriments i sol·licitud d'informe al Consell Català de la Mobilitat, al Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible, a la Comissió Catalana de Trànsit i Seguretat Viària i al Consell de Treball, Econòmic i Social. Paral·lelament, redacció de la memòria ambiental i sol·licitud d'escrit d'adequació a la Direcció General de Polítiques Ambientals.

d) El conseller de Territori i Sostenibilitat aprova el pdI i la memòria ambiental.

El pdI es concep com un pla flexible a desenvolupar en **programes quinquennals**. El seguiment s'efectuarà amb dos ritmes temporals mitjançant:

- Un **informe anual**, que indiqui el grau de realització de les actuacions previstes al pdI i les posi en contrast amb l'evolució de la població i la mobilitat vehicle privat/transport públic en els diferents àmbits territorials.

- Una **revisió quinquennal** del compliment del programa d'actuacions i de les previsions de localització residencial, d'activitat i de grans centres d'atracció/generació de viatges i de la mobilitat que se'n deriva. Això permetrà actualitzar la definició de les actuacions del segon quinquenni (2016-2020) incloent-hi, si escau, noves realitzacions.

2.2.5. Estructura del pdI 2011-2020

El pdI 2011-2020 s'articula en cinc programes d'actuació, cadascun dels quals es divideix en diverses actuacions. Els programes són els següents:

AX: Ampliació de la xarxa ferroviària (Metro i FGC) i de tramvia (subprograma XT)
XE: Desplegament de la xarxa ferroviària estatal
IN: Intercanviadors
TPC: Infraestructures de transport per carretera
MM: Modernització i millora de les xarxes existents

L'anàlisi detallada de les actuacions de cada programa, i la seva relació amb actuacions de l'anterior pdI 2001-2010 es fa més endavant en un apartat específic (vegeu 6.2. Alternativa escollida: les actuacions de la proposta del pdI 2011-2020).

3. Relació amb altres plans i programes

3.1. Context europeu i internacional

En el marc europeu i internacional, destaquen diversos referents normatius i de planificació en relació a la mobilitat i al canvi climàtic.

3.1.1. Llibre blanc, full de ruta vers un espai únic europeu de transport: per una política de transports competitiva i sostenible (COM 2011/144)

Aquest document, fet públic per la Comissió europea el 28 de març de 2011, s'emmarca en un full de ruta vers una economia competitiva hipocarbònica, de baixa intensitat d'emissions de CO_2, pel 2050 (COM 2011/112).

Estableix que cal fer grans esforços per aconseguir en el conjunt de la UE una reducció de les emissions de GEH causades pel transport en un 60% respecte l'any base 1990. Reduir la despesa energètica esdevé, d'acord amb el Llibre blanc, un objectiu doblement desitjable per raons ambientals (reducció de les emissions de GEH, mitigació dels efectes del canvi climàtic, etc.) i per raons econòmiques (reducció de la dependència del petroli per tal que els teixits econòmics puguin ser competitius). Així doncs, el canvi ha de ser planificat de manera que es maximitzi l'impacte positiu al creixement econòmic i es minimitzi l'impacte negatiu al medi ambient.

El Llibre blanc també fa especial èmfasi en la necessitat de promoure activament una millor planificació de la mobilitat, així com d'incrementar l'eficiència del transport i del seu ús mitjançant sistemes d'informació, gestionant la demanda, etc.

3.1.2. Estratègia Europa 2020

Aprovada formalment l'any 2010, es tracta d'una estratègia on la innovació, els avenços digitals i el desenvolupament de noves capacitats representen els principals motors del futur creixement a Europa. Es basa en tres àrees prioritàries interrelacionades que es reforcen mútuament:

- Creixement intel·ligent, desenvolupant una economia basada en el coneixement i la innovació.
- Creixement sostenible, fomentant una economia baixa en carboni, competitiva i eficient en termes de recursos.
- Creixement integrador, estimulant una economia amb un elevat nivell d'ocupació que fomenti la cohesió social i territorial.

Aquesta estratègia es mesurarà en base a cinc objectius principals representatius a l'àmbit de la UE que els Estats membres hauran de traduir en objectius nacionals que reflecteixin els punts de partida. Aquests objectius són els següents:

- El 75% de la població de 20 a 64 anys haurà de disposar d'ocupació.
- El 3% del PIB de la UE haurà d'invertir-se en I+D.
- S'assoliran els objectius '20/20/20' en matèria d'energia i clima establerts pel Paquet legislatiu energia i clima l'any 2009 (vegeu més endavant).
- La taxa d'abandonament escolar haurà de ser inferior al 10% i almenys el 40% dels joves haurà de tenir una qualificació o un diploma.
- Hi haurà 20 milions menys de persones exposades al risc de la pobresa.

3.1.3. Paquet legislatiu energia i clima

Aquest Paquet ha estat adoptat formalment pel Consell de la Unió Europea el 6 d'abril de 2009. Concreta un conjunt de mesures amb l'objectiu d'assolir els objectius següents en l'horitzó de l'any 2020:

- Reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 20%.
- Millorar l'eficiència energètica en un 20%.
- Incrementar l'ús d'energies renovables fins al 20% en el consum energètic total de la Unió Europea.

3.1.4. Protocol de Kyoto

A la Cimera de Rio, l'any 1992 un total de 38 països industrialitzats es van comprometre a assolir una reducció dels GEH d'un 5,2% al llarg del període 2008-2012 respecte els nivells de l'any 1990. Des d'aleshores els diversos països haN anat signant i ratificant els compromisos del Protocol, malgrat que amb algunes excepcions com el cas dels Estats Units.

La Comunitat Europea, per la seva banda, va signar l'any 1998 a Nova York el Protocol i, quatre anys més tard, tots els estats membres de la UE van ratificar-lo i es van comprometre a reduir un 8% el nivell d'emissions de GEH entre els anys 2008 i 2012, en base a les emissions de 1990. Concretament, la ratificació d'Espanya del Protocol de Kyoto assumeix el compromís de limitar les emissions de GEH a un increment del 15% respecte l'any 1990 per al període 2008-2012.

3.2. Context estatal

En l'àmbit estatal, destaquen els següents referents normatius en relació a la mobilitat i al canvi climàtic:

3.2.1. Estratègia espanyola de canvi climàtic i energia neta 2007-2012-2020 (EECCEL)

Aquesta Estratègia forma part de l'Estratègia espanyola de desenvolupament sostenible, en el sentit que aborda diferents mesures que contribueixen al desenvolupament sostenible en l'àmbit del canvi climàtic i energia neta.

Pren com a referència l'Estratègia espanyola per al compliment del Protocol de Kyoto aprovada el 2004, i planteja dos grups de mesures:

- Polítiques i mesures per mitigar el canvi climàtic, pal·liar els seus efectes adversos, i fer possible el compliment dels compromisos assumits per Espanya, centrant-se en la consecució dels objectius que permetin el compliment del Protocol de Kyoto.

- Mesures per a la consecució de consums energètics compatibles amb el desenvolupament sostenible.

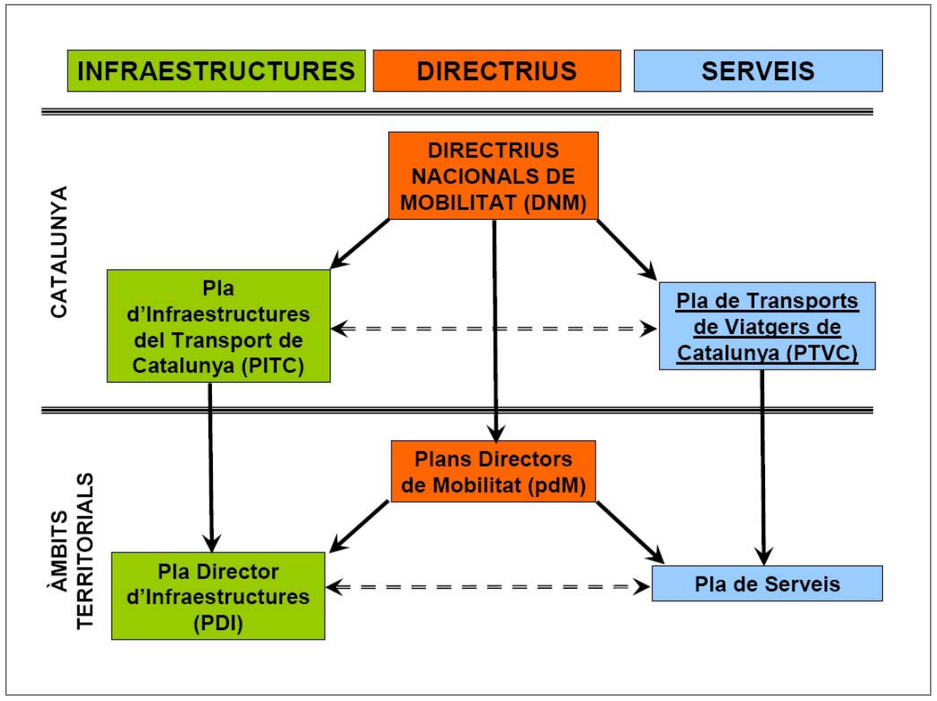
Inclou un Pla de mesures urgents, amb l'objectiu d'assolir les reduccions d'emissions requerides per al període 2008-2012. Com a part essencial del Pla de mesures urgents cal destacar l'elaboració d'un nou Pla d'estalvi i eficiència energètica 2008-2012 (Pla d'acció E4 08-12, PA E4+).

3.2.2. Estratègia espanyola de mobilitat sostenible (EEMS)

Aprovada pel Consell de Ministres l'abril de 2009, aquesta Estratègia representa el marc de referència nacional que integra els principis i eines de coordinació per a orientar i donar coherència a les polítiques sectorials que faciliten una mobilitat sostenible i baixa en carboni.

Gràfic 1

Relació dels plans entre ells i amb el pdl



Font: Departament de Territori i Sostenibilitat.

Els objectius i directrius de la EEMS es concreten en 48 mesures estructurades en cinc àrees: territori, planificació del transport i les seves infraestructures; canvi climàtic i reducció de la dependència energètica; qualitat del aire i soroll; seguretat i salut; i gestió de la demanda. Entre les mesures contemplades, es fa especial èmfasi al foment d'una mobilitat alternativa al vehicle privat i a l'ús dels modes més sostenibles, assenyalant la necessitat de tenir especial cura de les implicacions de la planificació urbanística a la generació de la mobilitat.

La EEMS requereix per a la seva implantació la implicació de totes les administracions i a tal efecte es contemplen eines de coordinació com la Xarxa de Ciutats pel Clima, la Xarxa de xarxes de desenvolupament local sostenible, el Consell Nacional del Clima, i l'Observatori de la Mobilitat Sostenible, entre d'altres.

3.2.3. Pla Estratègic d'infraestructures i transport 2005-2020 (PEIT)

Aprovat l'any 2005, en aquest Pla es tracten de forma integral les qüestions relatives al transport i a la mobilitat.

El PEIT defineix les directrius generals i grans línees d'actuació de la política de transports de competència estatal, entre les quals destaquen per exemple:

- Corregir l'acusat desequilibri modal existent al sistema de transports, potenciant els modes més sostenibles como el transport marítim i, sobretot, el ferrocarril.

- Fomentar la intermodalitat, tant en viatgers com en mercaderies a fi d'aprofitar les potencialitats de tots els modes de transport.

- Millorar l'accessibilitat, corregint els desequilibris de les xarxes existents i assegurant unes condicions d'accés adequades a tot el territori.

- Donar caràcter prioritari a la millora de la seguretat en tots els modes de transport i incrementar els recursos per a la conservació de les infraestructures existents.

- Millorar la inserció en el sistema de transport internacional, amb especial atenció a les connexions amb altres països europeus.

- Promoure un transport urbà més sostenible, mitjançant l'actuació coordinada de les diverses administracions, que impulsi el transport públic, la mobilitat no motoritzada i l'ús racional del vehicle privat.

3.2.4. Llei d'economia sostenible

Aquesta Llei (Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible) preveu un conjunt de mesures que pretenen modernitzar l'economia espanyola principalment en tres sectors: financer, empresarial i ambiental. La pròpia Llei defineix economia sostenible com aquella economia que presenti un patró de creixement on es conciliï el desenvolupament econòmic, social i ambiental en una economia productiva i competitiva, que afavoreixi l'ocupació de qualitat, la igualtat d'oportunitats i la cohesió social, i que garanteixi el respecte ambiental i l'ús racional i sostenible dels recursos naturals.

El transport i la mobilitat sostenible formen part del capítol III, on es dediquen tres seccions: regulació del transport (4 art.), planificació i gestió eficient de les infraestructures i dels serveis del transport (2 art.) i mobilitat sostenible (8 art.).

3.3. Context català

En el context català, el Pla Director d'Infraestructures és un pla que guarda relació amb altres plans i programes d'abast territorial i sectorial. La següent figura reflecteix la relació d'aquests plans entre ells i amb el pdI.

D'altra banda, en relació a la mobilitat cal esmentar també el Pla estratègic de la bicicleta i el Pla de seguretat viària. Més enllà de l'àmbit sectorial de la mobilitat són particularment rellevants als efectes del pdI els plans següents:

- Pla territorial metropolità de Barcelona
- Pla per a la millora de la qualitat de l'aire
- Pla de l'energia de Catalunya (que properament serà substituït pel Pla de l'energia i canvi climàtic).
- Pla marc de mitigació del canvi climàtic (que properament serà substituït pel Pla de l'energia i canvi climàtic).

3.3.1. Directrius Nacionals de Mobilitat 2006-2012

La Llei 9/2003 estableix les Directrius Nacionals de Mobilitat (DNM) com el marc orientador per a l'aplicació dels objectius de mobilitat mitjançant l'establiment d'orientacions, criteris, objectius temporals, propostes operatives i indicadors de control.

Tal i com estableix la Llei esmentada, les DNM han de servir per a l'elaboració dels diferents instruments de planificació de la mobilitat, és a dir, els plans directors de mobilitat, els plans específics i els plans de mobilitat urbana.

Les Directrius Nacionals de Mobilitat tenen com a estratègia general el lema "més accessibilitat, menys impactes", orientada a maximitzar l'accessibilitat, la qualitat i la competitivitat, i a minimitzar els impactes socials, ambientals i territorials. Aquesta estratègia es desplega en tres grans objectius estratègics:

- Organitzar els usos del territori i la xarxa d'infraestructures de tal manera que minimitzin la distància dels desplaçaments, és a dir, que calguin desplaçaments de menor distància per satisfer totes les funcions socials i econòmiques. (reduir pax·km, t·km).
- Traspassar desplaçaments als mitjans de transport més adients a cada àmbit, entenent que són aquells que aporten una accessibilitat més universal i generen uns impactes socials i ambientals més petits (traspassar pax·km, t·km entre modes de transport).
- Millorar l'eficiència pròpia de cada mitjà de transport, o sigui, reduir els seus costos externs unitaris (reduir l'impacte de cada pax·km, t·km realitzat).

Pel que fa al repartiment modal del transport de passatgers, les Directrius Nacionals de Mobilitat (DNM) diferencien en diversos indicadors les quotes a assolir en els desplaçaments intramunicipals i intermunicipals. Entre aquests indicadors destaquen els següents:

- Indicador 29. Quota transport intramunicipal a peu i en bicicleta. Es marca que la reducció sigui com a màxim d'un -9% entre 2004 i 2012.
- Indicador 30. Quota transport públic intramunicipal. Es planteja incrementar un +12% la quota entre 2004 i 2012.
- Indicador 31. Quota transport públic intermunicipal. L'evolució prevista per al període 2004-2012 és una reducció d'un -6%, deixant la quota en un 27% del total de viatges intermunicipals.

El pdI, com a pla específic, proposa el desenvolupament sectorialitzat de les DNM, en aquest cas, per a les infraestructures de transport col·lectiu a l'àmbit de la Regió Metropolitana de Barcelona.

3.3.2. Pla d'Infraestructures del Transport de Catalunya 2006-2026

El Pla d'Infraestructures del transport de Catalunya (PITC) defineix de manera integrada la xarxa d'infraestructures viàries, ferroviàries i logístiques necessàries per a Catalunya en l'horitzó temporal de l'any 2026.

El PITC s'emmarca en tots els seus objectius en les Directrius Nacionals de Mobilitat, en línia amb el Protocol de Kyoto, diverses directives (Directiva 2002/49/CE, sobre l'avaluació i gestió del soroll ambiental; Directiva 2001/81/CE, sobre sostres nacionals d'emissió de determinats contaminants atmosfèrics; Directiva marc 1996/62/CE de qualitat de l'aire), i la Llei 9/2003 de mobilitat, entre d'altres. Per tal de contribuir al compliment de l'Acord de Kyoto, els consums d'energia i les emissions de diòxid de carboni a l'atmosfera generats pel transport interurbà haurien de disminuir, tot i l'augment previsible de la mobilitat.

Els objectius es precisen com segueix:

- Reduir la contaminació atmosfèrica, amb especial atenció als gasos d'efecte hivernacle.
- Promoure un model d'infraestructures de mobilitat que freni el risc de dispersió urbana.
- Consolidar un model d'infraestructures que minimitzi els impactes de la mobilitat en aspectes com són la fragmentació del territori, la biodiversitat, el paisatge, els recursos hídrics i naturals, la generació de residus i la contaminació acústica.
- Millorar les afeccions de l'actual model de mobilitat en la salut humana i la qualitat de vida urbana, especialment dins de les principals àrees metropolitanes del país.

En relació al PITC, el pdI concreta les infraestructures de transport públic col·lectiu en l'àmbit territorial de la Regió Metropolitana de Barcelona i pel període considerat.

3.3.3. Pla de Transport de Viatgers de Catalunya 2008-2012

El Pla de Transports de Viatgers de Catalunya (PTVC), aprovat definitivament el gener de 2009, defineix les directrius i les accions que articulen la política de transport públic col·lectiu fins l'any 2012, abastant el conjunt de serveis públics de transport col·lectiu interurbà de Catalunya, particularment els serveis ferroviaris de rodalies i regionals, el de viatgers per carretera, i els serveis a la demanda.

Aquest Pla entén el transport públic com un servei social essencial que ha de garantir l'accessibilitat al conjunt del territori i millorar la cohesió social i territorial. En aquest sentit el Pla preveu un conjunt de mesures i actuacions per a la configuració d'un sistema nacional de transport públic que doni una cobertura integral a les necessitats de mobilitat dels ciutadans amb independència del mode de transport utilitzat, per la qual cosa es planifiquen de forma conjunta i coordinada els serveis de transport ferroviari i per carretera i la interrelació entre els serveis urbans i interurbans amb la fixació d'uns nivells de qualitat adients i amb un seguit de mesures encaminades a la millora de la informació al ciutadà.

Així, el Pla aposta per:

- Garantir l'accessibilitat, la sostenibilitat i la competitivitat de la xarxa de transport públic interurbà.
- Reestructurar les infraestructures existents i racionalitzar l'oferta de serveis segons les necessitats concretes de cada zona.
- Augmentar les freqüències de pas, la capacitat i la cobertura territorial per garantir la qualitat de l'oferta de transport públic.
- Coordinar el transport viari i ferroviari i potenciar la intermodalitat, adaptant horaris i freqüències de pas de trens i autobusos urbans i interurbans.
- Millorar i coordinar els sistemes d'informació a l'usuari, amb dades a temps real, tant a les estacions com a l'interior dels trens i autobusos.
- Incrementar l'ús del transport públic perquè suposi el 31% del total, enfront del 28% actual, amb una reducció estimada del 8,22% del nombre d'accidents de trànsit.
- Potenciar la sostenibilitat ambiental del transport públic, amb la renovació del parc mòbil i l'ús de combustibles alternatius, per reduir les emissions de CO2 un 6,5% i el consum d'energia un 4,6%.

El PTVC incorpora línees d'actuació específiques per tal de millorar la gestió i la coordinació dels diferents modes de transport públic del país i, per tant, ha d'estar vinculat al pdI.

En aquest sentit, els objectius i directrius generals del PTVC són:

- Coordinar els serveis ferroviaris i d'autobús i establir la xarxa integrada de transport públic de Catalunya.
- Racionalitzar els serveis de transport públic, adaptar els modes de transport al territori i millorar l'eficiència dels recursos.
- Incrementar la participació del transport públic en la mobilitat.
- Millorar la velocitat comercial.
- Reduir les externalitats del transport.
- Incrementar i millorar l'oferta de transport públic.
- Millorar el sistema d'informació adreçat a les persones usuàries del conjunt del transport públic col·lectiu.
- Ampliar la integració tarifària als consorcis de Lleida, Girona, Tarragona i del Bages i dissenyar la integració tarifària de tot Catalunya per a l'any 2012.
- Millorar la qualitat i l'eficiència del servei de transport públic.

De manera específica, entre els objectius ambientals del PTVC destaquen:

- Minimitzar el consum d'energia: el pla de l'Energia de Catalunya, aprovat el 2005, fixava com a objectiu atenuar el ritme de creixement del consum energètic en el sector del transport, de manera que no superés l'1% anual. La tendència actual situa aquet increment en un 2%. Aquest atenuació representa, per al sector del transport, un estalvi d'un 10,2% respecte la tendència actual. Així doncs, el PTVC té com a objectiu contribuir a l'objectiu general d'assolir, com a màxim, un 1% d'increment anual del consum energètic del sector transport, sempre que es mantinguin els ritmes de creixement del PIB en el moment de la seva redacció. Aquesta darrera condició respon a la necessitat de reduir la intensitat energètica, mitjançant l'increment de la oferta de transport públic i la millora de l'eficiència i la diversificació de combustibles del parc mòbil.
- Augmentar el consum d'energies renovables i energies netes: el PTVC ha d'assegurar que en l'àmbit de l'RMB es compleixi l'objectiu del pdM, el qual fixa una reducció del consum de combustibles derivats del petroli d'un 2,59%, d'acord amb l'escenari proposta del Pla de l'Energia (IER).
- Assolir paràmetres legals en relació amb la qualitat de l'aire: l'objectiu del PTVC és que el traspàs de viatges cap al TPC sigui prou significatiu per a compensar amb escreix l'increment d'emissions que la posada en funcionament del Pla causi.
- Reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle: igualment, l'objectiu del PTVC és que el traspàs de viatges cap al TPC sigui prou significatiu per a compensar amb escreix l'increment d'emissions que la posada en funcionament del pla causi.
- Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat.

3.3.4. Pla Director de Mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona

El Pla Director de Mobilitat (pdM) de l'RMB, aprovat definitivament el 2 de setembre de 2008, té per objecte planificar la mobilitat de la Regió metropolitana considerant tots els modes de transport, els passatgers i les mercaderies, tot fomentant els desplaçaments dels modes no motoritzats, d'acord amb els principis i objectius emanats dels articles 2 i 3 de la Llei de la Mobilitat i desenvolupant al territori el que determinen les Directrius Nacionals de Mobilitat (art. 7.1 de la Llei), i en coherència i subordinat a les directrius del planejament territorial vigent a l'RMB.

La Llei conclou que les determinacions dels plans directors de mobilitat han de ser incorporades pels instruments de rang inferior i, en general, pels instruments de planejament urbanístic o sectorial.

En aquest sentit, el pdM s'articula en 9 eixos estratègics, que comprenen 93 mesures d'actuació concretes de caràcter transversal que aborden des de la planificació urbanística al transport públic i la gestió de la mobilitat en vehicle privat. En concret, algunes d'aquestes mesures afecten directament a l'oferta de transport públic col·lectiu i, en conseqüència, és el pdI l'instrument planificador que les ha de desenvolupar:

- La primera mesura de l'eix estratègic EA2 (Fomentar una xarxa d'infraestructures de mobilitat segura i ben connectada) incorpora l'execució de les actuacions del pdI, com una acció necessària per a assolir els objectius del pdM, d'acord amb els nivells d'execució actualment previstos.

- L'eix estratègic EA3 (Gestionar la mobilitat i afavorir el transvasament modal) proposa diverses mesures encaminades a la millora dels intercanviadors, a la construcció d'aparcaments de dissuasió vinculats al ferrocarril i a determinats corredors d'autobús, o a la implantació de canvis de suport en el ticketing (targeta sense contacte). El pdI incorpora tot un seguit d'actuacions en aquest sentit.

- L'eix estratègic EA4 (Millorar la qualitat del transport ferroviari) està dedicat exclusivament a la millora de la qualitat del transport ferroviari. És evident, doncs, que moltes de les mesures incloses en aquest eix estaran relacionades amb el pdI.

- L'eix estratègic EA5 (Assolir un transport públic de superfície accessible, eficaç i eficient) impulsa la construcció de carrils bus interurbans en els accessos a les ciutats de l'RMB, punts d'avançament per a l'autobús en vies congestionades i també a la creació de serveis exprés radials i perimetrals, entre d'altres. El pdI incorpora un programa específic dedicat a aquest tipus d'infraestructures.

- L'eix EA8 (Promoure l'eficiència energètica i l'ús de combustibles nets) incideix en millores de gestió de la mobilitat i millores de l'eficiència energètica i en l'ús de combustibles alternatius que permetin reduir els impactes negatius associats a la mobilitat en relació al consum energètic, emissions de CO_2 i emissions de contaminants atmosfèrics. El pdI, en la mesura que contribueix al transvasament modal envers el transport públic contribueix a aquesta millora, ateses les menors ràtios per passatger-km que presenta envers el vehicle privat.

Taula 5

Evolució dels objectius operatius del pdM entre el 2006 i el 2010 i relació amb el valor objectiu 2012

Objectius	Valor 2006	Valor 2008	Valor 2010	Valor Objectiu	Increment Objectiu 2006-2012	Increment 2006-2010
0. Reducció del cost unitari del viatge						
Costos unitaris del transport públic (€/viatger-km)	0,559	0,580	nd	0,518	-7,2%	nd
Costos unitaris del transport privat (€/viatger-km)	0,719	0,737	nd	0,612	-15,0%	nd
Costos unitaris del transport de passatgers (€/viatger-km)	0,666	0,684	nd	0,575	-13,7%	nd
Costos unitaris del transport de mercaderies (€/tones-km)	1,238	1,486	nd	1,298	4,9%	nd
1. Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments						
Distància mitjana dels desplaçaments en dia feiner (km)	6,60	6,54	6,49	màx. 6,77	màx. 2,5%	-1,6%
2. Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana						
Proporció de peu i bicicleta en el total de desplaçaments en dia feiner (%)	45,00%	46,47%	47,83%	45,5%	1,2%	6,3%
Proporció de transport públic en el total de desplaçaments en dia feiner (%)	18,30%	18,46%	17,90%	21,3%	16,1%	-2,2%
Proporció de vehicle privat motoritzat en el total de desplaçaments en dia feiner (%)	36,71%	35,10%	34,30%	33,2%	-9,5%	-6,6%
Proporció del transport interurbà de mercaderies que es realitzen amb camió (% tones-km)	95,88%	95,84%	96,37%	90,69%	-5,4%	0,5%
Proporció del transport interurbà de mercaderies que es realitza per ferrocarril (% tones-km)	4,12%	4,16%	3,63%	9,31%	126,0%	-11,9%
3. Reduir les externalitats del sistema de transports						
Costos totals externs del transport (M€)	5.925	5.775	5.600	5.082	-14,2%	-5,5%
4.1 Moderar el consum i reduir la intensitat energètica del transport						
Consum energètic total (milers tep/any)	2.163	2.163	2.044	2.044	-5,5%	-5,5%
4.2 Reduir l'ús de combustibles derivats del petroli						
Consum de combustibles derivats del petroli destinats al transport (milers tep/any)	2.106	2.066	1.938	1.540	-26,9%	-8,0%
5. Reduir la contribució del sistema de mobilitat al canvi climàtic						
Emissions de CO_2 descomptant el biodièsel (milers tones/any)	6.477	6.398	6.029	4.951	-23,6%	-6,9%

Taula 5 (continuació)

Evolució dels objectius operatius del pdM entre el 2006 i el 2010 i relació amb el valor objectiu 2012						
Objectius	Valor 2006	Valor 2008	Valor 2010	Valor Objectiu	Increment Objectiu 2006-2012	Increment 2006-2010
6. Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport						
Emissions de PM_{10} (tones/any)	2.122	1.970	1.811	1.113	-47,5%	-14,7%
Emissions de NO_X (tones/any)	31.693	29.223	26.065	20.475	-35,4%	-17,8%
7. Disminuir la contaminació acústica resultant del transport						
Proporció de les vies amb més de 3 milions de vehicles/any que disposen de mapa estratègic de soroll aprovat (% longitud)	0%	30%	30%	100%	-	>
8. Reduir l'ocupació de l'espai públic pels vehicles						
Longitud estimada de vies esclusives per a vianants o vies de prioritat invertida (km)	239	nd	468	>	>	95,8%
9. Integrar paisatgísticament les infraestructures i minimitzar impacte ambiental						
Longitod de noves infraestructures de la DGC executade o en execució que travessen espais naturals de la Xarxa Natura 2000 (km)	0	0	0,3	2,4	Minimitzar impacte	-
10. Reduir l'accidentalitat						
Nombre de morts en vies interurbanes (morts/any)	99	83	51	60	-39,9%	-48,5%
Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes/milió de vehicles - km	0,021	0,023	0,020	màx. 0,026	-	-8,5%

D'altra banda, la memòria ambiental del pdM estableix determinats condicionants a la manera de realitzar l'avaluació estratègica ambiental de les noves infraestructures que es proposin en el pdI. Així doncs, pdI i pdM són dos plans que s'interrelacionen tant en objectius i estratègies com en mesures d'actuació, de manera que un i l'altre s'integren i ajuden en l'objectiu d'assolir un model de mobilitat integrador, sostenible, segur, eficient i equitatiu per a l'RMB.

El pdM indica com a objectius ambientals prioritaris la reducció de les emissions de GEH i la reducció de les emissions de NO_X i PM_{10}, la minimització del consum d'energia i la reducció del consum de combustibles derivats del petroli.

La relació completa dels objectius ambientals del Pla Director de Mobilitat (pdM) és:

- Reduir el cost unitari del viatge.
- Minimitzar la distància mitjana dels desplaçaments per satisfer totes les funcions socials i econòmiques a través de la millora de l'accessibilitat dels nodes urbans metropolitans.
- Potenciar el canvi modal de la mobilitat metropolitana, incrementant significativament la quota del transport col•lectiu i dels mitjans no motoritzats,
- Reduir les externalitats del sistema metropolità de transports, reduint el consum energètic i les externalitats ambientals.
- Moderar el consum i reduir la intensitat energètica del transport a l'RMB, millorant l'eficiència energètica i moderant el consum de combustible.
- Reduir la contribució que el sistema de mobilitat de l'RMB fa al canvi climàtic, a través de la millora de la tecnologia i la reducció del consum energètic.
- Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport.
- Disminuir la contaminació acústica resultant dels sistemes de transport, reduint el nombre de persones exposades a nivells superiors als 65 dBA diürns.
- Reduir l'ocupació de l'espai públic pels vehicles.
- Integrar paisatgísticament les infraestructures i minimitzar l'afectació de la matriu ambiental.
- Reduir l'accidentabilitat.

El pdI 2001-2010 estava inclòs com una de les mesures del pdM. L'actual pdI 2011-2020 suposa la continuació del pdI 2001-2010 i, en el futur, formarà part de les actuacions del nou pdM, en relació a millorar essencialment als següents objectius ambientals:

- Potenciar el canvi modal
- Moderar el consum i reduir la intensitat energètica del transport
- Reduir la contaminació atmosfèrica resultant del transport.
- Disminuir la contaminació acústica
- Reduir l'accidentalitat

La taula següent mostra els valors de l'evolució dels objectius del pdM per a l'any 2010, segons el darrer informe de seguiment del Pla (octubre 2011). En general els valors dels indicadors ambientals han millorat, tot i que –excepte en el cas del consum d'energia i de la reducció de l'accidentalitat– es troben lluny encara d'assolir els objectius fixats pel 2012. Un empitjorament que, tot i petit, resulta particularment rellevant és la reducció –el 2010 respecte el 2008, de la quota modal del transport públic.

Atenent que el pdM s'haurà de revisar aquest mateix any 2012, caldrà adaptar els seus objectius ambientals a les directrius que s'estan aprovant des dels diferents plans i normes sectorials, tant europeus, estatals com de l'àmbit català. En qualsevol cas, caldrà tenir en compte l'evolució dels darrers anys i l'efecte de l'actual conjuntura socioeconòmica, que es troba immersa en un cicle que encara no té una sortida clara.

3.3.5. Pla Territorial Metropolità de Barcelona

El Pla Territorial Metropolità de Barcelona (PTMB), aprovat definitivament el maig de 2010 i elaborat des del Departament de Política Territorial i Obres Públiques (que en l'actualitat correspon al Departament de Territori i Sostenibilitat), és un dels set plans territorials parcials en què es desenvolupa el Pla Territorial General de Catalunya. L'àmbit d'aplicació correspon a la Regió Metropolitana de Barcelona i té com a horitzó l'any 2026.

El PTMB tracta entre d'altres els següents aspectes:

- Definició dels nuclis especialment aptes per a establir-hi equipaments d'interès comarcal.
- Assenyalament dels espais d'interès natural.
- Definició de les terres d'ús agrícola o forestal d'especial interès que cal conservar o ampliar per les seves característiques d'extensió, de situació i de fertilitat.
- Emplaçament d'infraestructures.
- Àrees de protecció de construccions i d'espais naturals d'interès historicoartístic.
- Previsions de desenvolupament socioeconòmic.
- Determinacions per a la planificació urbanística.

El PTMB, com la resta de Plans territorials, s'articula en els tres sistemes bàsics del territori: el sistema d'espais oberts, el sistema d'assentaments i el sistema d'infraestructures de mobilitat i transport.

Sistema d'espais oberts (mapa 2)

Dins el sistema d'espais oberts, el PTMB diferencia tres categories bàsiques de sòl no urbanitzable segons el grau de protecció que els atorga davant les possibles transformacions:

- Els espais de protecció especial pel seu interès natural i agrari delimiten aquells espais oberts que actualment ja estan protegits per la legislació ambiental sectorial i aquells que el Pla considera rellevants pel seu valor com a peces i connectors d'interès natural, o com a àrees d'interès agrari i d'equilibri ambiental.
- Els espais de protecció especial de la vinya inclouen les àrees d'alt valor agrícola amb conreu de vinya amb Denominació d'Origen, indicacions geogràfiques protegides i produccions ecològiques.
- Els espais de protecció preventiva representen aquells espais on es desitjable que es concentrin les actuacions admissibles en sòl no urbanitzable, i que el Pla protegirà cautelarment, determinant directrius per a la seva modificació per part del planejament urbanístic.

El pdl 2011-2020 haurà de tenir en compte aquests espais i per a cada infraestructura que proposi determinar si els afecta i en quin grau incorporant les determinacions que calgui d'acord amb el que prevegi el PTMB.

Sistema d'assentaments (mapa 3)

El PTMB distingeix tres tipus bàsics d'àrees urbanes:

- Els continus urbans intermunicipals: que, en el cas de la regió metropolitana de Barcelona i a causa del seu elevat nivell d'urbanització, acaben sent les més destacades. Sobre aquests continus, el Pla estableix regulacions en funció de les seves característiques.
- Els nuclis i àrees urbanes, entesos com els assentaments de naturalesa complexa formats pels nuclis històrics i les seves extensions per continuïtat que no queden inclosos en la categoria de continus urbans intermunicipals.
- Les àrees especialitzades, resultat d'implantacions aïllades per al desenvolupament d'usos específics: residencials, industrials, terciaris, equipaments, etc.

El sistema d'assentaments és el que dóna sentit a la proposta d'infraestructures de mobilitat del PTMB, per la qual cosa el pdl 2011-2020 haurà de contribuir a que es puguin desenvolupar les diferents estratègies que es proposen.

Sistema d'infraestructures de mobilitat (mapa 4)

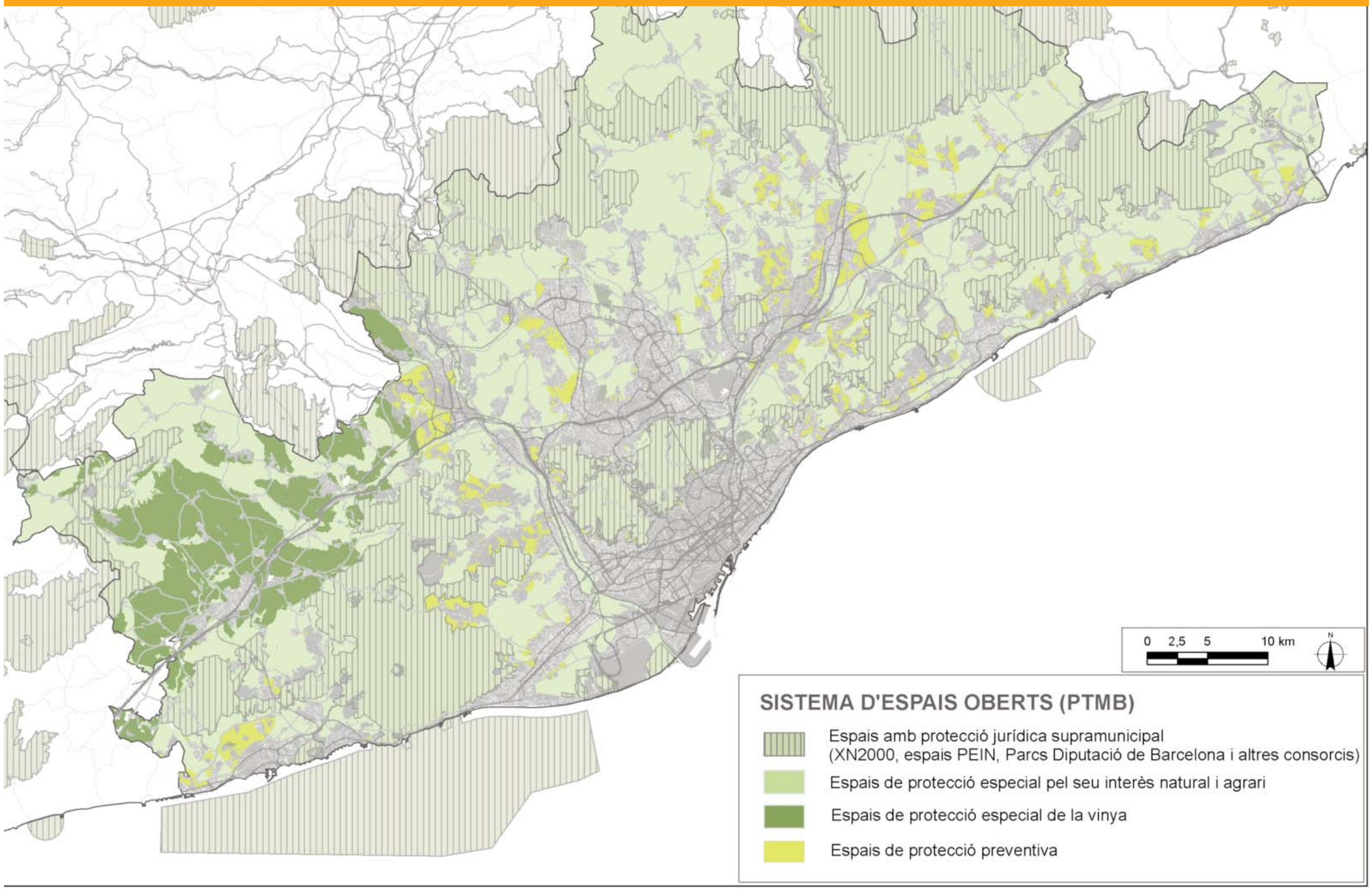
Pel que fa a les infraestructures de mobilitat, diu el PTMB que els plans territorials parcials han de trobar el nivell propositiu adequat per complementar-se de manera coherent amb els plans sectorials i els projectes d'aquestes infraestructures que elaboren les direccions generals específiques i els organismes competents.

Concretament, les infraestructures plantejades al PTMB tenen com a punt de partida els diversos plans sectorials que ordenen en l'actualitat les previsions de les xarxes viària i ferroviària de la Regió metropolitana de Barcelona, a escala estatal, de Catalunya i de la pròpia regió. Així doncs, la xarxa ferroviària que proposa el PTMB incorpora les propostes que apareixen als instruments de planejament sectorial, tot definint amb més detall la seva implantació sobre el territori: xarxa d'altes prestacions del PEIT (Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte) i del PITC, xarxa de rodalies del PITC i del pdl 2001-2010, i les propostes de metro i tramvia del pdl 2001-2010. També es proposen un seguit d'actuacions que no apareixen en aquests plans o bé que hi apareixen indicades com a propostes a estudiar.

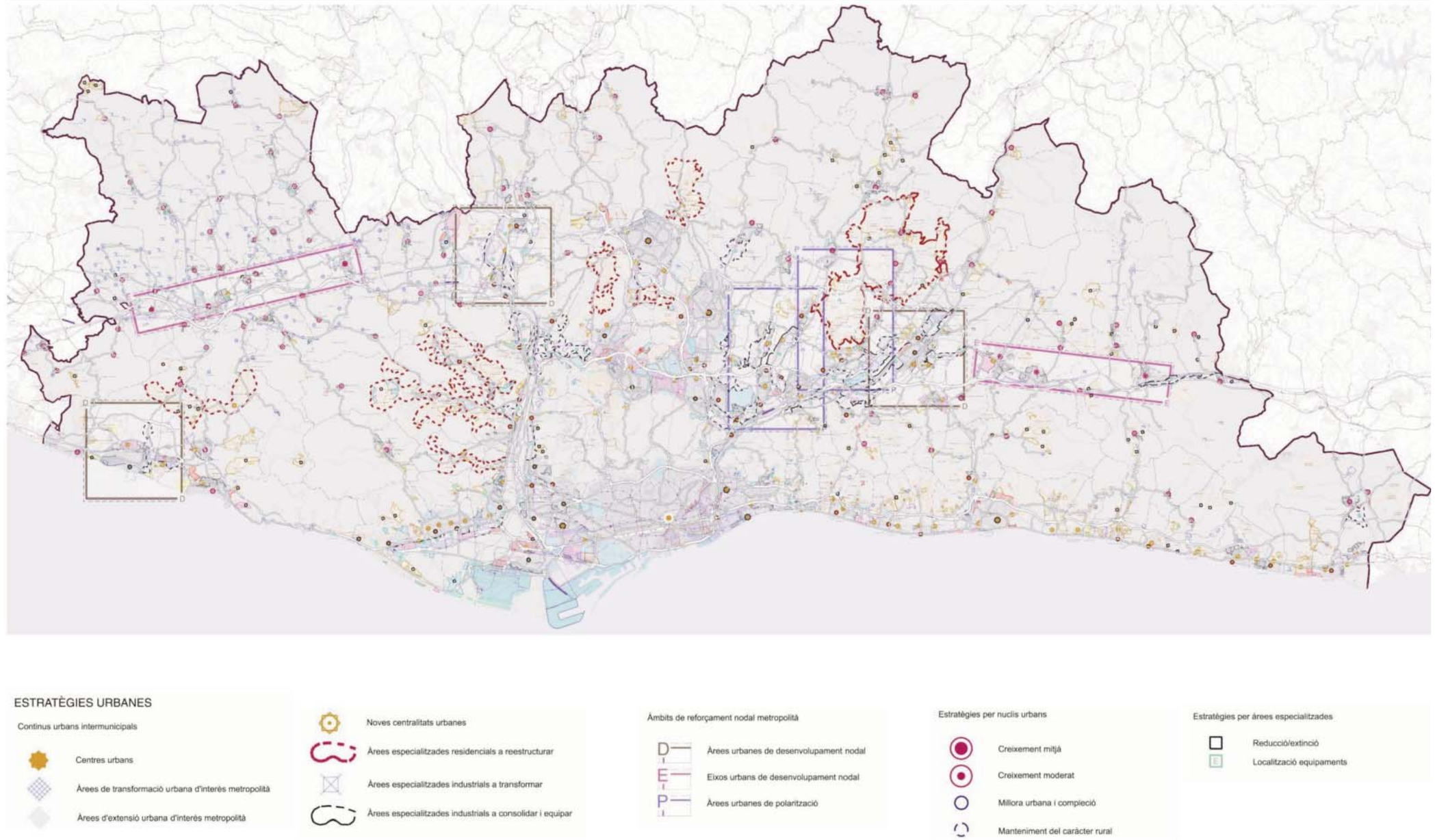
Per a les infraestructures ferroviàries estableix els objectius següents:

- Completar la xarxa ferroviària amb noves línies que connectin el centre del sistema metropolità amb alguns corredors encara desassistits, al mateix temps que es desenvolupen altres trams que complementin aquesta radialitat amb una estructura mallada que cobreixi especialment els àmbits de la segona corona metropolitana que tendeixen a concentrar els creixements demogràfics més importants.
- Garantir els elements que permetin l'articulació entre les diverses línies i entre el sistema ferroviari i els mitjans de transport per carretera, ja siguin privats o col·lectius.
- Reduir els temps de desplaçament, especialment entre els nodes de la segona corona, tot aprofitant les línies d'altes prestacions per establir serveis de trens regionals i realitzant actuacions sobre les línies existents per permetre l'existència de serveis ràpids amb menys aturades.

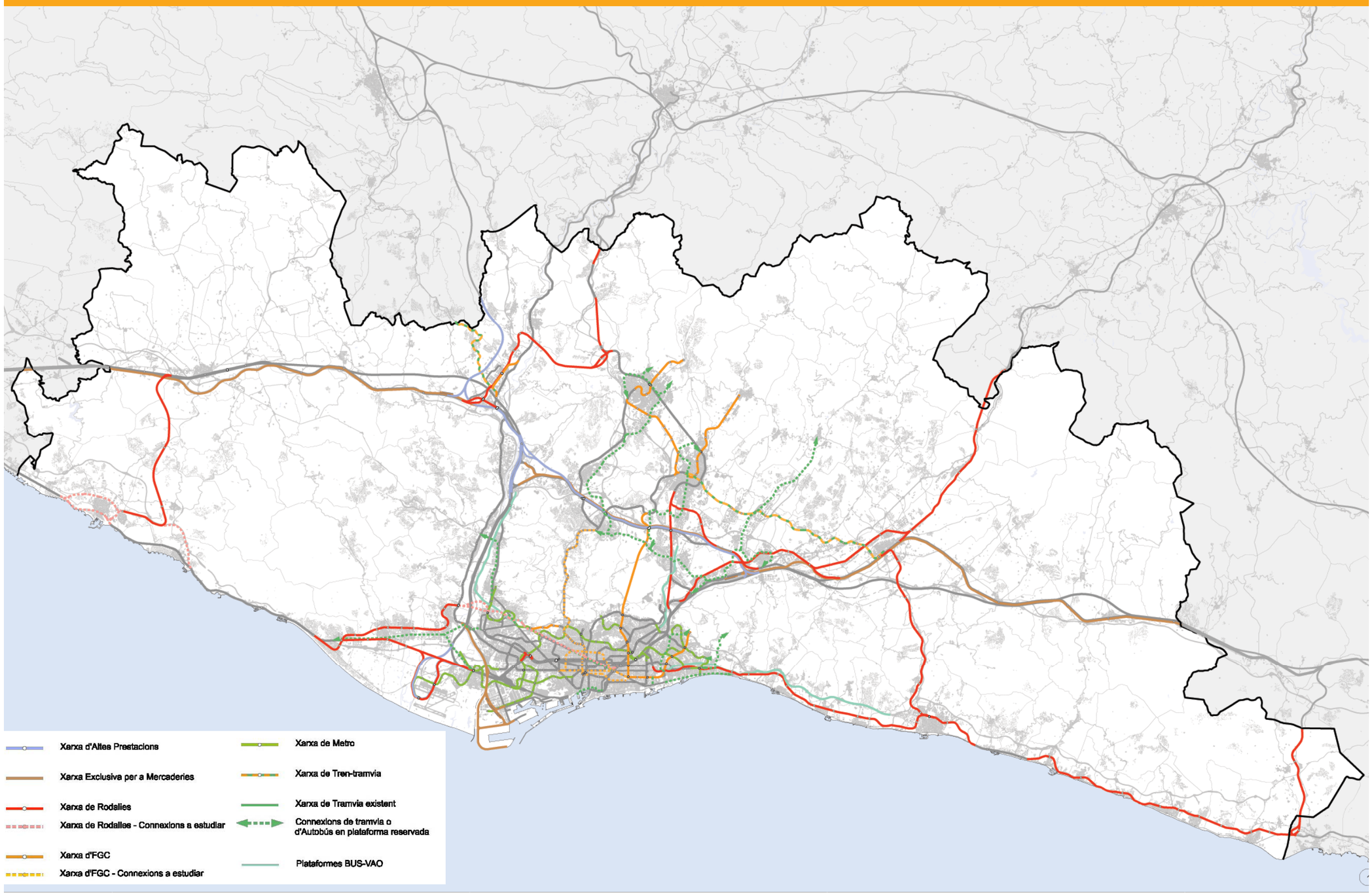
Mapa 2. Sistema d'espais oberts



Mapa 3. Sistema d'assentaments



Mapa 4. Sistema d'infraestructures de mobilitat



- Dotar-se d'una xarxa ferroviària que permeti el transport segregat de mercaderies de llarg recorregut amb un nombre adient de terminals específiques.

- Donar coherència a les actuacions en la xarxa ferroviària en el futur sistema d'assentaments per permetre-li incrementar el seu pes en el repartiment modal.

Li pertoca, doncs, al pdI 2011-2020 desenvolupar les infraestructures que col·laborin en l'obtenció d'aquests objectius establint els criteris de prioritat, el mode més idoni i d'acord amb el marc pressupostari previsible.

L'Informe de sostenibilitat ambiental i la memòria ambiental del PTMB proporcionen indicacions que cal tenir en compte en l'elaboració i avaluació ambiental del pdI 2011-2020 en relació als següents aspectes:

- S'analitzaran tots els elements ambientals rellevants per a les infraestructures de mobilitat que s'estableixin.

- S'analitzarà la col·laboració en l'assoliment dels objectius ambientals del PTMB i amb major detall els relatius a:

  - Preservar els valors naturals

    - Diversitat dels valors naturals
    - Paisatge i patrimoni cultural
    - Espais d'interès agrari

  - Garantir una accessibilitat i mobilitat sostenibles

    - Racionalització dels desplaçaments
    - Accessibilitat de la xarxa ferroviària
    - Competitivitat del transport públic

  - Millorar l'eficiència dels fluxos ambientals i energètics

    - Eficiència energètica i reducció d'emissions GEH
    - Contaminació atmosfèrica local – Qualitat de l'aire

- Es garantirà la coherència entre els objectius ambientals del pdI 2011-2020 i el PTMB. Cal indicar que l'equip redactor del pdI i del PTMB treballen de manera coordinada per evitar disfuncions entre els dos nivells de planejament. Les possibles diferències entre la dotació d'infraestructures de transport col·lectiu entre els dos documents tenen el seu origen en la diferència d'horitzó temporal dels dos plans, ja que el pdI acaba al 2020 i el PTMB al 2026.

3.3.6. Pla d'actuació per a la millora de la Qualitat de l'Aire a la Regió Metropolitana de Barcelona

El Govern de la Generalitat va aprovar el juliol de 2007 el Pla d'actuació 2007-2009 per a la millora de la qualitat de l'aire als municipis que van ser declarats zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric per als contaminants diòxid de nitrogen i per a les partícules en suspensió, corresponents a 40 localitats de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat (vegeu mapes següents).

L'objecte del Pla fou establir les mesures necessàries per a prevenir i reduir l'emissió d'aquests contaminants i ajustar les emissions als límits que estableix la legislació de la Unió Europea per a l'any 2010, definits per preservar i reduir els efectes nocius sobre la salut humana i el medi ambient.

Les principals fonts emissores de NO_2 que depenen del factor humà són el transport i determinats processos industrials. Les PM_{10} són partícules respirables procedents del transport, principalment dels vehicles dièsel, i de determinats processos industrials.

Aquest Pla ha estat prorrogat mentre s'enllesteix la redacció d'un nou Pla de millora. Concretament el 22 de setembre del 2011 es va presentar el document base del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire 2011-2015, el qual compta amb el preceptiu informe de sostenibilitat ambiental preliminar.

De la diagnosi elaborada, pel que fa a la qualitat de l'aire, es desprèn que es continuen superant els límits europeus pels òxids de nitrogen i les partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres en alguns municipis de la Regió Metropolitana de Barcelona.

Concretament els objectius i les mesures definides en el marc de l'esmentat Pla d'actuacions es classifiquen en els següents quatre blocs:

- Mesures de l'Administració estatal. L'objectiu és treballar en conjunt amb l'Estat en l'elaboració del Pla Nacional, instant al Govern a promoure i facilitar que es duguin a terme les mesures associades al Pla, entre les quals se'n prioritzen quatre: Modificació de l'impost especial sobre carburants per a vehicles tipus turisme; creació de zones ZUAP (Zones urbanes d'atmosfera protegida); etiquetatge de vehicles; i mesures del sector ferroviari, portuari i aeroportuari.

- Mesures de la Generalitat de Catalunya. Es distribueixen en 7 àmbits d'actuació per als quals es defineixen 13 objectius i una trentena de mesures concretes.

- Mesures dels ens locals. Es tracta de mesures d'obligat compliment per a municipis amb una població superior a 100.000 habitants i recomanades per a la resta de municipis.

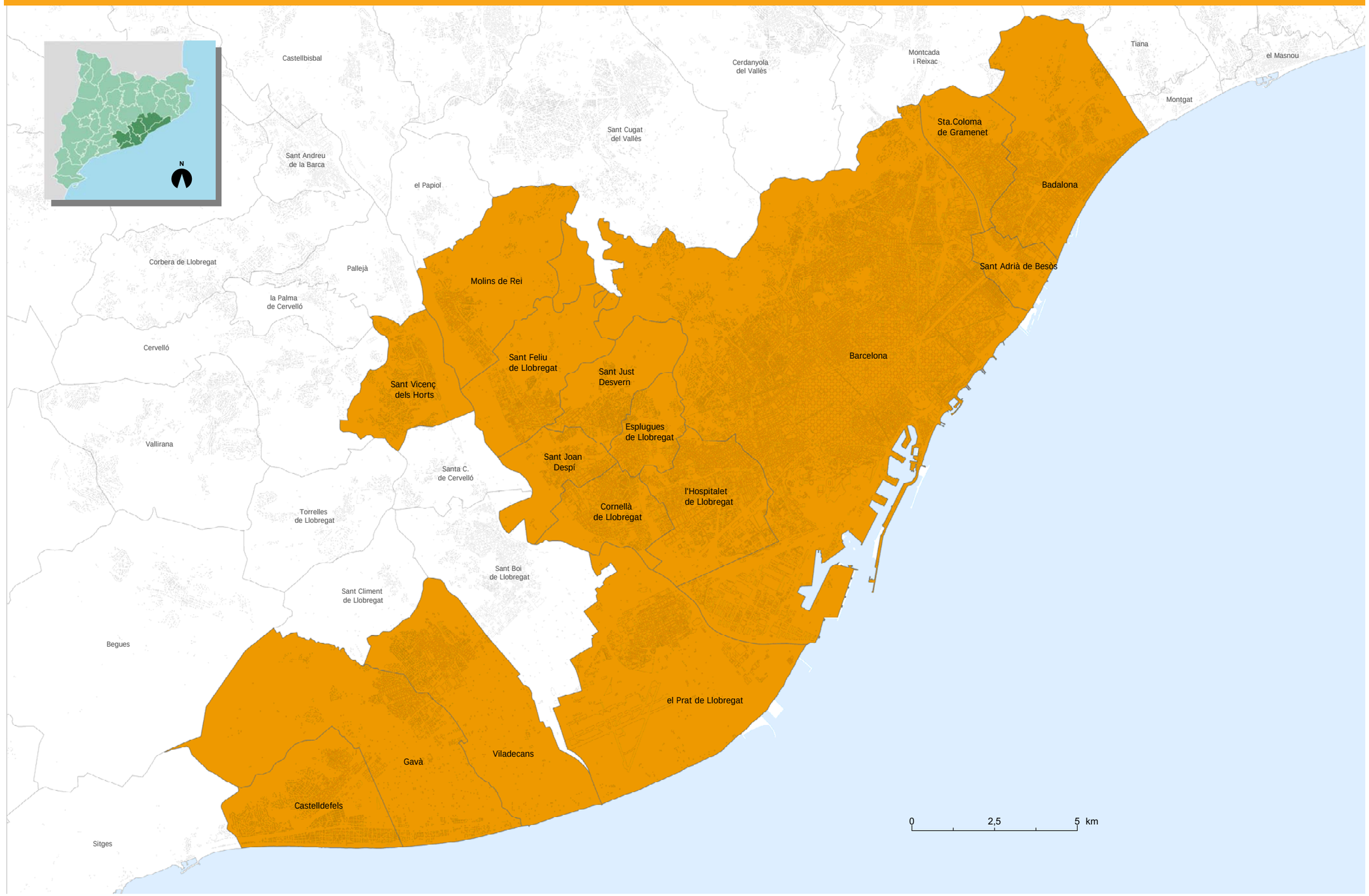
- Mesures a adoptar en episodis ambientals de contaminació. Es tracta de mesures concretes a adoptar per la Generalitat de Catalunya durant un episodi ambiental.

El bloc corresponent a les mesures de la Generalitat es subdivideix en 7 àmbits d'actuació, tres dels quals tenen relació directa amb la mobilitat i el transport: transport terrestre i mobilitat, aeroport de Barcelona i port de Barcelona.

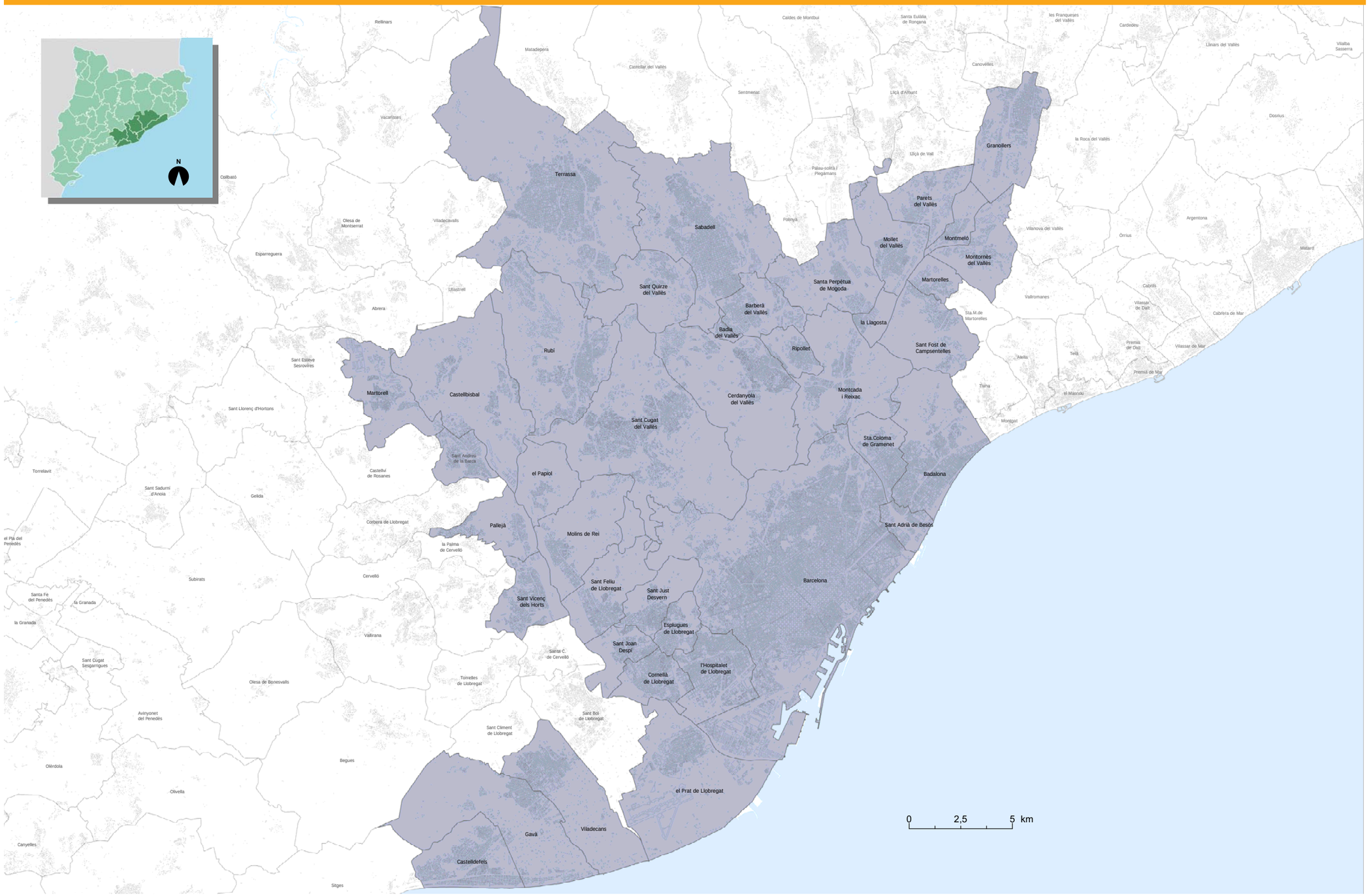
En l'àmbit del transport terrestre i mobilitat es defineixen 3 objectius i 19 mesures. Els tres objectius són:

- Potenciar, incentivar i impulsar el transport públic, urbà i interurbà.

Mapa 5. Zona 1 de protecció especial pel que fa al contaminant



Mapa 6. Zona 2 de protecció especial pel que fa al contaminant PM_{10}



Taula 6

Estimació a l'escenari 2015 de les emissions totals d'òxids de nitrogen (NO_X)

Àmbit	Escenari 2008		Escenari mesures 2015		Reducció 2008-2015	
	(t/a)	%	(t/a)	%	(t/a)	%
Indústria, combustió i cogeneració <50 MWT	8.537,50	25,0	6.621,40	24,3	1.916,10	22,4
Generació, energia elèctrica >50 MWT	535,20	1,6	545,70	2,0	-10,50	-2,0
Sector domèstic	1.719,20	5,0	1.713,90	6,3	5,30	0,3
Transport terrestre (vies principals)	8.172,50	23,9	5.777,90	21,2	2.394,60	29,3
Trànsit urbà	7.980,90	23,4	5.347,20	19,6	2.633,70	33,0
Transport marítim	5.602,60	16,4	5.609,90	20,6	-7,30	-0,1
Transport aeri	1.588,00	4,7	1.638,00	6,0	-50,00	-3,1
Total	34.135,80	100	27.254,00	100	6.881,90	20,2

Font: Document base del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire 2011-2015 (2011, DTES).

Taula 7

Estimació a l'escenari 2015 de les emissions totals de partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM_{10})

Àmbit	Escenari 2008		Escenari mesures 2015		Reducció 2008-2015	
	(t/a)	%	(t/a)	%	(t/a)	%
Indústria, combustió i cogeneració <50 MWT	447,3	21,5	399,8	22,9	47,5	10,6
Generació, energia elèctrica >50 MWT	8,1	0,4	13,3	0,8	-5,2	-64,2
Sector domèstic	30,4	1,5	30,2	1,7	0,2	0,7
Transport terrestre (vies principals)	567,5	27,2	400,6	22,9	166,9	29,4
Trànsit urbà	373,7	17,9	250,4	14,3	123,3	33,0
Transport marítim	469,2	22,5	473,2	27,1	-4,0	-0,8
Transport aeri	32,2	1,5	29,6	1,7	2,6	8,1
Activitats extractives	156,4	7,5	151,5	8,7	4,9	3,1
Total	2.084,80	100	1.748,60	100	336,2	16,1

Font: Document base del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire 2011-2015 (2011, DTES).

- Afavorir l'intercanvi modal, la diversificació energètica i l'ús racional del vehicle privat.
- Ambientalització del parc de vehicles

El pdl presenta especial vinculació al primer d'aquests tres objectius i, en concret, en relació a les tres actuacions següents:

- Transvasament modal cap al transport públic per carretera a causa de la millora de l'oferta i la intermodalitat.

Taula 8

		Dades 2008 tones/any	Escenari 2015 tones/any	Reducció 2008-2015	
				tones/any	%
Emissions de NO_X (tones/any)	Transport terrestre	8.172,5	5.777,9	2.394,6	29,3
	Trànsit urbà	7.980,9	5.347,2	2.633,7	33,0
Emissions de PM_{10} (tones/any)	Transport terrestre	567,5	400,6	166,9	29,4
	Trànsit urbà	373,7	250,4	123,3	33,0

Font: Document base del Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire 2011-2015 (2011, DTES).

- Transvasament modal cap al transport públic ferroviari degut a la millora de l'oferta i la intermodalitat.
- Transvasament modal cap al transport públic degut a la creació i promoció d'aparcaments park & ride.

Les següents taules mostren les estimacions en l'horitzó 2015 –que cal considerar com a provisionals, atès que el Pla encara es troba en fase d'elaboració–realitzades pel propi Pla en relació a les emissions totals de NO_X i PM_{10} on s'especifica la reducció d'emissions que representen les mesures establertes pel Pla.

Com a promotor d'infraestructures de transport públic col·lectiu, el pdl contribuirà a l'assoliment dels objectius del Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire a l'RMB.

3.3.7. Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015

El Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (PEC), aprovat l'11 d'octubre de 2005 pel Govern de la Generalitat de Catalunya, feia una anàlisi del model energètic català i la situació en què es trobava i plantejava tres escenaris en l'horitzó 2015.

Els diversos canvis de context i les noves orientacions i compromisos en relació a les polítiques energètiques a nivell europeu i, fins i tot, internacional (per exemple, en temes com els biocombustibles, els preus de l'energia, els nous compromisos mundials, europeus i espanyols en matèria d'energia i canvi climàtic, etc.) van aconsellar revisar el PEC per tal d'actualitzar i ampliar les seves estratègies i els seus objectius. La revisió, aprovada el 24 de novembre de 2009, planteja fins a sis escenaris prospectius (dels quals s'aposta per un denominat E4. Escenari Anticipatiu) i, tot i mantenir objectius en l'horitzó 2015, fa prospectiva fins al 2030 (PROENCAT 2030).

Aquest Pla de l'energia revisat el 2009, però, tindrà una vigència limitada. El 8 de març de 2011 el Govern va aprovar l'encàrrec al conseller d'Empresa i Ocupació d'iniciar els treballs per a l'elaboració d'un nou Pla de l'energia i canvi climàtic de Catalunya que tingui com a horitzó l'any 2020 (PECAC 2020) i que integri els nous contextos socioeconòmics i reculli les noves orientacions en matèria energètica i canvi climàtic de l'actual Govern. Aquest Pla s'està elaborant en col·laboració entre el Departament d'Empresa i Ocupació i el Departament de Territori i Sostenibilitat i compta amb un primer informe de sostenibilitat ambiental preliminar amb data d'octubre de 2011.

En qualsevol cas, atès que en el moment de redactar el present ISA encara no estan aprovats els objectius d'aquest nou Pla, s'exposen les fites que estableix el Pla de l'energia encara vigent per a l'horitzó 2015. Aquest fet comporta que bona part de les dades i objectius exposats en el present apartat, i que tenen com a horitzó el 2015, puguin experimentar canvis significatius al llarg de la tramitació del nou Pla. Per aquest motiu, cal interpretar-los com a referències provisionals.

El Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 –revisat l'any 2009– aposta decididament per l'estalvi i l'eficiència energètica, les energies renovables i la productivitat dels recursos com a polítiques bàsiques per a assolir els següents objectius globals:

- Reduir la dependència del país dels combustibles fòssils.
- Portar l'actual model energètic cap a un nou model energètic sostenible en el període de temps més curt possible.
- Aconseguir una economia-societat de baixa intensitat energètica en el vessant de la demanda i de baixa emissió de carboni en el vessant de l'oferta.

El Pla de l'energia ha de contribuir a la consecució dels objectius que la Unió Europea ha fixat per a Espanya l'any 2020 en el seu paquet Energia i Clima. El 6 d'abril de 2009, el Consell de la Unió Europea va adoptar formalment el paquet legislatiu Energia i Clima amb un conjunt de mesures que vol assolir els objectius següents en l'horitzó de l'any 2020:

- Reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle en un 20% en relació amb les de l'any 1990.
- Millorar l'eficiència energètica en un 20%.
- Incrementar l'ús d'energies renovables fins al 20% en el consum energètic total de la Unió Europea.

L'estratègia plantejada per l'Escenari E4 –que es considera com l'Escenari Aposta de la política energètica catalana atès que és el que millor s'ajusta als reptes de futur en l'àmbit energètic i la resposta que el Govern català ha de donar a aquests reptes de futur– es fonamenta en 18 opcions estratègiques, base de la nova política energètica catalana (vegeu la taula 9).

La desena opció estratègica és aquella que té una relació més directa amb el pdl i, concretament, duu associats una sèrie de directrius, tals com:

- Reduir la mobilitat no necessària amb accions de conscienciació o aplicant una normativa i una fiscalitat desincentivadores.
- Abordar la disminució de la demanda captiva de transport, induint a canvis progressius i decidits en el model territorial i urbanístic i en el model de mobilitat actuals sense hipotecar el desenvolupament econòmic i social del país.

Taula 9

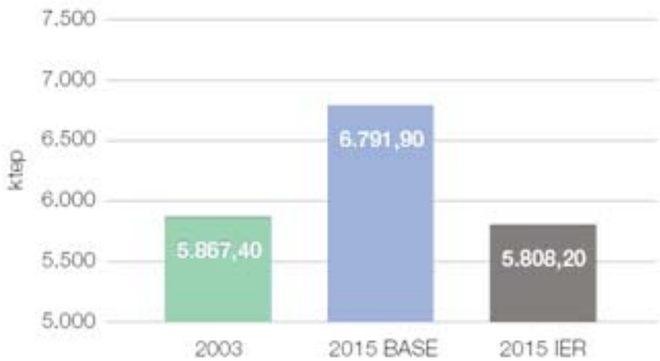
Opcions estratègiques de l'Escenari aposta de la PROENCAT 2030
Missió
Vers un sistema energètic de baixa intensitat energètica i baixa emissió de carboni, innovador, competitiu i sostenible.
Opcions estratègiques
1. De gestionar l'oferta a gestionar la demanda: l'estalvi i l'eficiència energètica com a element estratègic clau per a garantir un sistema energètic sostenible per a Catalunya.
2. Les energies renovables com a opció estratègica de futur per a Catalunya.
3. Millorar la seguretat del subministrament energètic i el desenvolupament de les infraestructures energètiques necessàries per a assolir el nou sistema energètic de Catalunya.
4. Consolidar el sector de l'energia com a oportunitat de creixement econòmic i de creació de feina qualificada.
5. Accelerar el foment de l'R+D+i de noves tecnologies en l'àmbit energètic.
6. La informació sobre l'energia com a eina imprescindible per a implicar la societat catalana en el procés de transició cap al nou model energètic.
7. Millorar i ampliar la formació de recursos humans i el reciclatge professional en l'àmbit energètic.
8. La participació activa de la societat catalana en el debat democràtic en l'àmbit de l'energia i en la construcció del nou model energètic del país.
9. Cap a un sistema elèctric que corregeixi dèficits i permeti afrontar els reptes del futur.
10. Cap a un nou model territorial: de la mobilitat a l'accessibilitat.
11. Cap a una reducció del consum energètic en l'edificació.
12. L'actuació decidida de la Generalitat de Catalunya i les altres administracions públiques catalanes envers el nou model energètic com a element d'exemplaritat i de dinamització.
13. La necessitat de fer compatible la preservació del medi ambient i el desenvolupament socioeconòmic: la seguretat energètica i la seguretat ambiental com a dues estratègies que han de ser coherents per a assolir un futur sostenible per a Catalunya.
14. La nova política energètica catalana com a element clau en l'aportació de Catalunya a mitigar el canvi climàtic.
15. Desenvolupar mecanismes per a garantir les necessitats energètiques bàsiques als sectors de la societat econòmicament més desafavorits.
16. La necessitat de promoure l'economia circular per a aprofundir en la millora de l'estalvi i l'eficiència energètica i la utilització de les energies renovables en el sector productiu català.
17. La necessitat de disposar, en el futur, de nous instruments de mercat per a avançar en la sostenibilitat del model energètic.
18. Situar la política energètica de Catalunya en el màxim nivell estratègic de l'actuació de la Generalitat de Catalunya.

Font: Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

En relació al transport, el Pla de l'energia preveu un increment significatiu del consum elèctric derivat de l'increment dels modes ferroviaris de transport públic (ferrocarril i metro) i de la implantació del cotxe elèctric, encara que a petita escala. Paral·lelament centra l'atenuació del consum en els derivats del petroli, essencialment la gasolina (gràfic 2). Es preveu una reducció del consum global a causa de la significativa moderació de la mobilitat de persones i mercaderies, el foment de la mobilitat no motoritzada, la renovació de vehicles, etc.

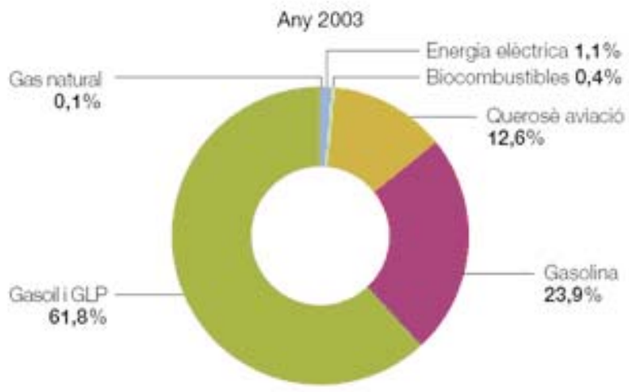
Gràfic 2

Estructura del consum d'energia final al sector transports els anys 2003 i 2015 en els dos escenaris prospectius



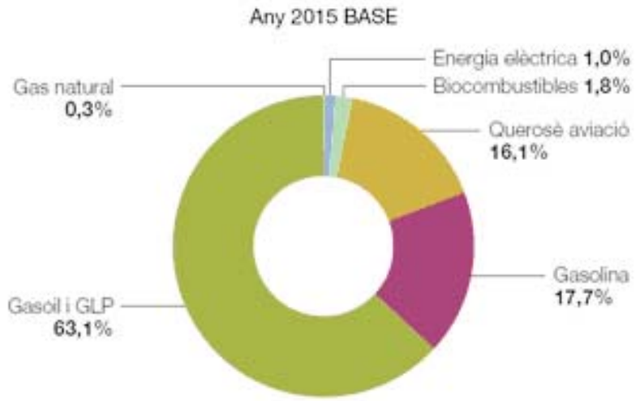
Gràfic 3

Estructura del consum d'energia final al sector transports els anys 2003 i 2015 en els dos escenaris prospectius (cont.)



Gràfic 3 (continuació)

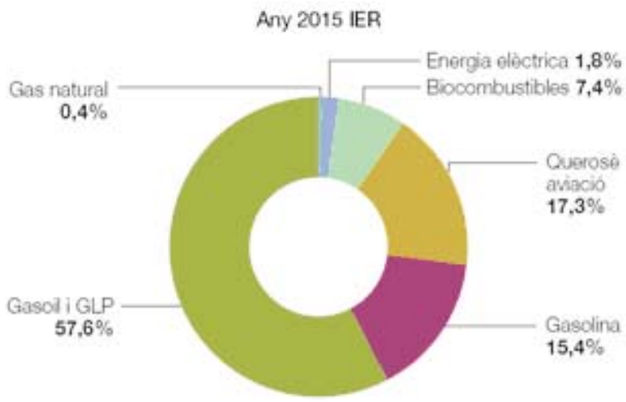
Estructura del consum d'energia final al sector transports els anys 2003 i 2015 en els dos escenaris prospectius (cont.)



Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

Gràfic 4

Estructura del consum d'energia final al sector transports els anys 2003 i 2015 en els dos escenaris prospectius (cont.)

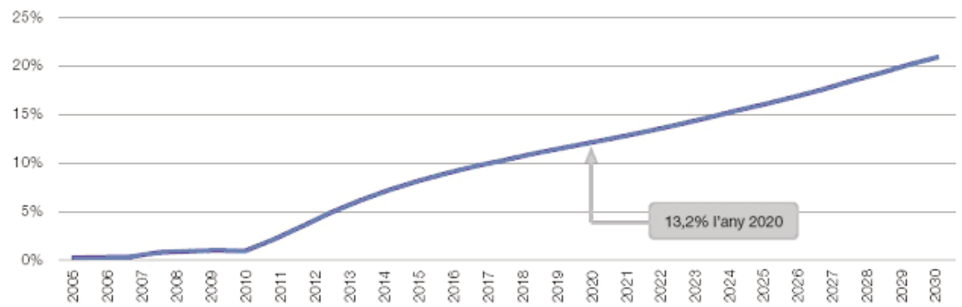


Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

D'altra banda, per a l'any 2020 el Pla de l'energia de Catalunya estableix per al sector transports una quota del 13,2% en energies renovables (gràfic 5). Concretament se supera l'objectiu que l'any 2020 un 10% del consum d'energia final del sector transport (segons els criteris de la nova Directiva sobre el foment de l'ús d'energia provinent de fonts renovables) sigui renovable.

Gràfic 5

Evolució del percentatge d'energies renovables sobre el consum d'energia en el sector del transport a l'Escenari Aposta E4 (escenari IER de la revisió del Pla) d'acord amb els criteris de la Unió Europea



Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

Més concretament, el Pla de l'energia estableix un objectiu global de reducció en el consum de combustibles pel sector transport del 15,2% en l'horitzó 2015 en l'escenari IER ((Intensiu en Eficiència energètica i energies Renovables) respecte l'escenari base pel mateix any (1.020 ktep d'estalvi en valor absolut). Anàlogament preveu un increment del consum d'energia elèctrica del 51,4% respecte l'escenari base (tot i que en valor absolut representa només 36,3 ktep d'augment respecte l'escenari base), derivat d'un cert increment de l'electrificació del transport en l'escenari aposta.

Taula 10

Estalvis d'energia final previstos el 2015 entre l'escenari aposta i l'escenari base per al transport i en global en la versió original del Pla de l'Energia (2005) i en la seva revisió (2009)

		En termes percentuals (%)			En termes reals (ktep)		
		Combustibles	Elèctrica	Total	Combustibles	Elèctrica	Total
Transport	Original	12,2	-28,8	11,6	868,3	-30,2	838,1
	Revisió	15,2	-51,4	14,5	1.020,0	-36,3	983,7
Total	Original	11,7	7,9	10,6	1.690,1	447,7	2.137,8
	Revisió	15,3	11,1	14,1	1.953,4	530,0	2.483,4

Font: Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

Taula 11

Evolució del consum d'energia final en el sector transprot per a l'escenari IER revisat

Sector transport	Consum final (ktep) 2003	Consum final (ktep) 2015	Taxa mitjana de variació anual 2003-2015 (%)
Energia elèctrica	63,6	106,8	4,4
Combustible	5.803,9	5.701,4	0,1
Total	5.867,4	5.808,2	-0,1

Font: Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

Pel que fa a l'ús de combustibles la revisió del Pla preveu una certa reducció dels productes petrolífers. En l'àmbit dels biocarburants preveu una reducció dràstica dels objectius previstos en la versió original del Pla, atesos els nous objectius estatals i europeus fixats i el debat mundial sobre les implicacions del seu ús considerant que també representen matèries primeres alimentàries. En aquest sentit, la UE preveu per al 2020 que representin un 10% del consum energètic del sector transport.

D'altra banda, els biocarburants de segona i tercera generació no estaran disponibles de manera massiva abans de l'any 2015. En aquest sentit, el nou objectiu actual (348,0 ktep respecte els 785,4 ktep previstos inicialment a l'anterio versió del Pla) és coherent amb el potencial del recurs sostenible en l'àmbit espanyol.

Pel que fa al bioetanol, s'han incrementat els objectius (de 58,7 ktep a 93,9 ktep), en introduir-se l'obligatorietat estatal i augmentar el nombre previsible de vehicles a gasolina, a causa del canvi del diferencial de preus entre gasolina i dièsel.

Taula 12

Previsions d'emissions de CO_2 degudes al cicle energètic (d'acord amb la classificació i agrupacions emprades per l'IPCC) per als escenaris Base i IER per a l'any 2015.

	Emissions de CO_2 (milers de tones)			Taxes mitjanes de variació (%)	
	1990	2005	2015	1990-2015	2005-2015
Escenari Base					
Transport per carretera	8.924	15.386	16.158	81,1	5,0
Transport ferroviari	5	5	5	0	0
Total transport*	9.819	16.520	17.458	77,8	5,7
Escenari IER					
Transport per carretera	8.924	15.140	12.424	39,2	-17,9
Transport ferroviari	5	5	5	0	0
Total transport*	9.819	16.256	13.651	39,0	-16,0

* A més, el sector transport inclou dues categories addicionals, incorporades a les dades globals del sector: aviacció civil i navegació.

Font: Pla de l'energia de Catalunya 2006-2015 (revisió 2009).

En conjunt, els objectius 2015 sobre ús de bioetanol i biodièsel representen un valor de 441,9 ktep, xifra que més que quadruplica les darreres dades de consum disponibles (101,5 ktep el 2007).

El pdl ha de col·laborar en l'obtenció d'aquests objectius mitjançant el transvasament modal des del vehicle privat cap el transport públic col•lectiu i l'ús dels sistemes de transport públic eficients en matèria d'energia.

En relació al canvi climàtic, el Pla de l'energia de Catalunya encara vigent (revisat el 2009), preveu per al sector transport i en l'escenari IER el 2015 assolir una reducció de les emissions de CO_2 entre els anys 2005 i 2015 del 17,9%, tal com s'exposa a la taula 12.

En qualsevol cas, aquests objectius de reducció d'emissions de GEH es troben en revisió, entre d'altres en el marc del Pla de l'energia i el canvi climàtic (que té com a horitzó el 2020), en curs de redacció i ja esmentat anteriorment.

3.3.8. Pla marc de mitigació del canvi climàtic a Catalunya 2008-2012

El Pla marc de mitigació del canvi climàtic, aprovat el setembre de 2008, es fixa com a objectiu reduir el creixement de les emissions dels sectors difusos un 37% respecte el valor de l'any base mitjançant el desplegament de mesures d'inversió, legals, tècniques, financeres, d'incentivació, de suport i de concertació per part del conjunt de les administracions públiques que actuen a Catalunya. S'estima que aquest objectiu percentual equival a la reducció de 5,33 milions de tones de CO_2 eq anual durant el període de compliment del Protocol de Kyoto (2008-2012).

Aquest Pla, però, tindrà una vigència limitada. El juny de 2012 el Govern de la Generalitat ha iniciat el procés de participació relatiu al document base, de cara a l'elaboració de l'Estratègia catalana d'adaptació al canvi climàtic.

De tota manera, atès que en el moment de redactar aquesta ISA encara no estan aprovats els objectius i accions de l'Estratègia, s'exposen els programes i objectius del Pla de Mitigació.

El Pla s'estructura en 3 Programes, els quals es concreten mitjançant subprogrames i accions específiques:

- Programa 1. Reducció d'emissions en els sectors difusos (Programa 5,33). Inclou 8 subprogrames i 22 accions.

- Programa 2. Suport a les instal•lacions cobertes per la Directiva de comerç de drets d'emissió. Inclou 2 subprogrames i 5 accions.

- Programa 3. Accions transversals per a la mitigació. Inclou 5 subprogrames i 14 accions.

L'ATM, l'òrgan promotor del pdl, ha format part de la Convenció catalana contra el canvi climàtic, òrgan de participació per a l'elaboració del Pla català de mitigació del canvi climàtic. El compromís de l'ATM en aquest fòrum va ser el de contribuir a reduir les emissions del sector transports, un dels principals responsables de les emissions de CO_2 dins dels sectors difusos a l'RMB, mitjançant els seus instruments de planificació.

Així doncs, el pdl 2011-2020 ha de contribuir de manera directa en la reducció de les emissions de CO_2 afavorint la captació d'usuaris de transport privat per part del transport públic i reduint les emissions del conjunt del sistema de transport públic.

El sector del transport i la mobilitat s'associa a un dels subprogrames del primer Programa esmentat anteriorment (Reducció d'emissions en els sectors difusos), el qual estableix les següents accions:

Subprograma 1.6 Reducció d'emissions al transport i la mobilitat

- Acció 1.6.1 La diversificació energètica del sector i la millora de l'eficiència energètica del parc de vehicles.

  Algunes de les mesures concretes associades a aquesta acció són:

  - Adaptació de les ITV a la millora de l'ús i manteniment energètic de l'automòbil.
  - Conducció eficient (manual, cursos, campanyes,...).
  - Subvencions a vehicles eficients.
  - Creació d'un marc legal favorable a la incorporació d'energies no convencionals en el sector del transport.
  - Ampliació i millora del model global de mobilitat.

- Acció 1.6.2 Mobilitat sostenible i transport públic.

  Algunes de les mesures concretes associades a aquesta acció són:

  - Foment de carrils per a vehicles d'alta ocupació (VAO).
  - Foment del transport de mercaderies per ferrocarril.
  - Foment de la millora de la xarxa ferroviària.
  - Millores a la xarxa de rodalies.
  - Suport tècnic a les ATM.
  - Millora de l'eficiència i competitivitat del transport col·lectiu.
  - Millora en el sistema de gestió de limitacions de la velocitat.
  - Foment de l'ús de la bicicleta.

Val a dir que s'estableixen mesures específiques per a la Regió Metropolitana de Barcelona i es concreten objectius quantificats per a les diverses mesures en l'horitzó temporal del Pla (2012).

Concretament la reducció prevista (respecte l'escenari tendencial 2012) per al sector transport correspon a 1,860 Mt CO_2eq/any (o, el que és el mateix, 9,3 Mt CO_2eq per al període 2008-2012) i es troba associat a les accions definides de la següent forma:

- Accions adreçades a la diversificació energètica del sector i la millora de l'eficiència energètica del parc de vehicles: 5 Mt CO_2eq (1,00 Mt CO_2 eq/any).

- Accions adreçades a la mobilitat i al transport: 4,3 Mt CO_2eq (0,86 Mt CO_2 eq/any).

El Pla assigna al sector transport, un 35% de l'objectiu global de reducció.

3.3.9. Pla estratègic metropolità de Barcelona 2010-2020

Aprovat l'any 2010 i promogut des de l'Ajuntament de Barcelona. Aquest pla també rep el nom de 'Barcelona Visió 2020' i el seu àmbit d'aplicació és l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB). El Pla analitza com s'han d'abordar temes claus com la sostenibilitat, la capitalitat, les indústries del coneixement, la salut, l'esport, els sectors tradicionals, el talent i la cohesió social. La finalitat principal és elaborar una radiografia de quina és la situació en els sectors econòmics més innovadors de la ciutat de Barcelona i la seva àrea metropolitana, identificar les mancances més evidents de cadascun d'aquests sectors i proposar un pla d'objectius i accions que s'hauria d'emprendre per contrarestar-les i enfortir-los, en un marc que permeti accentuar la vocació global de l'AMB i transformar aquesta àrea en un espai urbà d'influència arreu del món, en un entorn de cohesió social.

La proposta estratègica s'estructura a l'entorn de sis reptes, per a cadascun dels quals es proposen un conjunt de mesures, algunes de les quals fixen objectius quantificats i temporalitzats tot i que la majoria indiquen únicament accions a emprendre sense establir objectius a assolir. Concretament, en el marc del primer repte ('Sostenibilitat i canvi climàtic') una de les mesures associades a l'eix 'Barcelona transforma' té relació amb la mobilitat. Diu el següent:

Mobilitat (vehicle elèctric, sistemes de transport col·lectius, reconceptualització de la malla de circulació –en especial entre les zones perifèriques de les ciutats de l'AMB–, reducció de la mobilitat obligada. El vehicle elèctric pot ser una oportunitat perquè Barcelona esdevingui la metròpolis millor preparada per desenvolupar aquest mercat.

En relació a la mobilitat, el PEMB identifica el vehicle elèctric com una oportunitat perquè Barcelona esdevingui la metròpolis millor preparada per desenvolupar aquest mercat.

3.3.10. Pla estratègic de la bicicleta 2008-2012

Aprovat definitivament el gener de 2009, aquest Pla té com a objectiu potenciar i fomentar l'ús d'aquest mitjà de transport que, en els darrers anys, ha aconseguit consolidar-se com un mitjà de mobilitat dels catalans.

El Pla estableix les següents 9 línies estratègiques, les quals són concretades mitjançant 31 accions específiques que es duran a terme al llarg dels 5 anys de vigència del Pla:

1. Identificar, planificar, dissenyar i construir una xarxa territorial
2. Millorar les infraestructures de circulació i de seguretat
3. Desenvolupar mesures de seguretat contra robatoris
4. Impulsar el desenvolupament de normativa específica
5. Desenvolupar actuacions per afavorir la intermodalitat
6. Desenvolupar programes d'educació, formació i informació
7. Impulsar la creació de polítiques i campanyes de promoció
8. Fomentar mecanismes de coordinació i participació
9. Desenvolupar sistemes d'impuls, seguiment i control

Entre les 31 accions que preveu el Pla se'n poden destacar algunes de rellevants desde la perspectiva de la planificació:

- 1.1 Elaborar un inventari de camins i vies ciclistes.
- 1.4 Fomentar la planificació urbana.
- 1.5 Fomentar la planificació de la xarxa comarcal.
- 1.6 Impulsar la construcció de la xarxa bàsica territorial.
- 2.2 Fomentar el desenvolupament de mesures de pacificació del trànsit a les zones urbanes.
- 4.2 Desenvolupar un codi de senyalització uniforme i homogeni per a tot el territori.
- 5.2 Fomentar l'adequació d'accessos i espais específics per a bicicletes.
- 6.1 Crear programes per a la mobilitat segura amb bicicleta a les escoles.

3.3.11. Pla de Seguretat Viària 2011-2013

El Pla de Seguretat Viària 2011-2013 (PSV), aprovat el juny de 2011, és un document impulsat pel Servei Català de Trànsit que revisa i proposa les línies estratègiques que es desenvoluparan els propers tres anys per tal d'assolir els objectius generals de seguretat viària.

Es tracta d'un document transversal que conté 28 línies estratègiques i 76 accions (distribuïdes en 5 àmbits d'actuació) amb l'objectiu prioritari d'assolir el 2013 una reducció de la sinistralitat de com a mínim el 15% dels morts i ferits greus registrats l'any 2010. Concretament els 5 àmbits d'actuació són:

- Àmbit polític (inclou 3 línies d'actuació i 6 accions).

  Objectiu: Dissenyar una estratègia d'actuació i comunicació que, des del lideratge i la implicació de les institucions públiques, involucri tota la població en la millora de la seguretat viària com a prioritat del Govern i de la societat civil, així com aconseguir adaptar el sistema de seguretat viària de Catalunya a la nova situació.

- Àmbit metodològic: sistema de gestió de la seguretat viària (inclou 8 línies d'actuació i 16 accions).

  Objectiu: Disposar de les eines adequades per gestionar la informació als diferents nivells (recollida, anàlisi, tractament, difusió...).

- Àmbit de reducció de l'accidentabilitat (inclou 8 línies d'actuació i 14 accions).

  Objectiu: Planificar estratègies sobre els comportaments, el model de transport i el disseny de la via per tal de disminuir el risc de patir un accident de trànsit i per reduir la gravetat i les conseqüències dels accidents.

- Àmbit d'educació i formació (inclou 5 línies d'acció i 14 accions).

  Objectiu: Dissenyar una estratègia d'educació i formació que, des del lideratge i la implicació de les institucions públiques, involucri tota la població en la millora de la seguretat viària com a prioritat.

- Àmbit de recerca + desenvolupament (inclou 4 línies d'actuació i 26 accions).

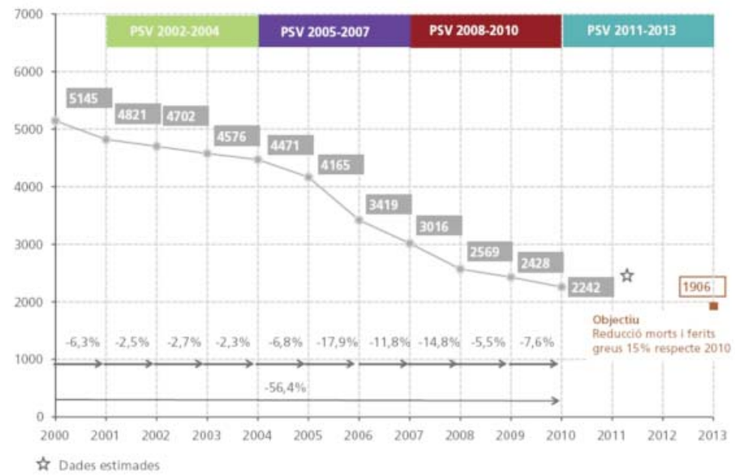
  Objectiu: Planificar estratègies per a la recerca i el desenvolupament en matèria de seguretat viària.

Dóna continuïtat a les mesures ja implantades en anys anteriors i que han donat bons resultats pel que fa al control de la velocitat excessiva o inadequada, l'ús dels accessoris de seguretat passiva o el consum d'alcohol o drogues. A banda però, el Pla focalitza l'atenció a elaborar plans específics d'intervenció per a nous àmbits que s'han definit com a prioritaris i que són els següents:

- Els vehicles de dues rodes.
- Les interseccions.
- Els atropellaments.
- La definició d'un entorn periurbà.

Gràfic 4

Evolució del nombre de morts i ferits greus en accident de trànsit a Catalunya (2000-2010) i ubicació de l'objectiu del PSV 2011-2013



Font: Pla de seguretat viària (PSV) 2011-2013.

El Pla estableix com a objectiu fonamental reduir la sinistralitat viària, com a mínim, fins al 15% dels morts i ferits greus que es van enregistrar l'any 2010 (2.242) de cara al 2013 (1906).

S'estructura en cinc àmbits d'actuació, per a cadascun dels quals es defineixen línies d'actuació i accions específiques. Destaquen, per exemple, les següents accions:

- 5.1 - Elaborar plans locals de seguretat viària als municipis de més de 20.000 habitants i avaluar-ne els existents.
- 6.2 - Crear un sistema d'informació de l'exposició al risc a la xarxa viària catalana.
- 6.3 - Elaborar un pla de cobertura de la mobilitat i del trànsit de Catalunya.
- 13.1 - Millorar de forma contínua els nivells de qualitat, servei i seguretat viària de les infraestructures.
- 23.2 - Impartir formació en seguretat viària a l'entorn laboral.
- 26.4 - Crear un sistema de detecció de concentració d'accidents.
- 26.6 - Estudiar i inventariar les zones periurbanes i els accessos a les ciutats.

El Pla de Seguretat Viària 2008-2010 es va proposar complir l'objectiu de la UE-25, consistent a reduir un 50% el nombre de morts durant el període 2000-2010. D'acord amb les dades publicades al nou Pla de seguretat viària 2011-2013, aquest objectiu s'ha assolit amb escreix (vegeu gràfic 5). En concret, l'objectiu del PSV 2008-2010 era reduir la xifra fins a les 446 víctimes (considerant que l'any 2000 es partia de 891), i la dada real del 2010 s'ha situat en 381 víctimes (266 en zona interurbana i 115 en zona urbana).

Gràfic 5

Evolució del nombre de morts a 30 dies en accident de trànsit a Catalunya, diferenciant zona urbana i interurbana

Font: Pla de seguretat viària (PSV) 2011-2013.

D'altra banda, cal destacar que a finals del 2010, el Consell Superior de Seguretat Vial de l'estat espanyol va aprovar l'Estratègia de Seguretat Vial per al període 2011-2020[1], seguint les recomanacions de la Comissió Europea quant a objectius de reducció de víctimes en aquest període. Concretament la Comissió proposa mantenir l'objectiu de reduir a la meitat el nombre total de víctimes mortals en les carreteres de la Unió Europea en l'horitzó 2020 a partir dels valors de 2010. Aquesta referència, doncs, és la que es té en compte per establir l'objectiu del present pdI.

[1] A principis de març del 2011, el Consell de Ministres ratificà la mesura amb l'aprovació de la política de seguretat vial per a aquest mateix període basada en els objectius i les actuacions de l'esmentada Estratègia

Gràfic 6

Evolució del nombre de morts i ferits greus en accident de trànsit a Catalunya, diferenciant zona urbana i interurbana

Font: Pla de seguretat viària (PSV) 2011-2013.

Així doncs, l'objectiu final d'aquesta nova política estatal és reduir a la meitat el nombre de víctimes mortals en accidents de trànsit en els propers 10 anys. Aquesta fita es concreta en diversos objectius més específics, tals com:

- Baixar de la taxa de 37 morts per milió d'habitants
- Reduir el nombre de ferits greus en un 35%
- 10% menys de conductors morts més grans de 64 anys
- 30% de reducció de morts per atropellament
- Zero morts en turismes en zona urbana
- 20% menys de morts i ferits greus usuaris de bicicletes
- 30% menys de morts en accidents "in itinere"

4. Diagnosi ambiental

La diagnosi ambiental té per objectiu determinar la situació ambiental actual del sistema de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona, de cara a poder concretar un programa d'infraestructures de transport públic col·lectiu que contribueixi a minimitzar els impactes ambientals de l'actual sistema.

En primer lloc s'elabora una breu diagnosi de les característiques principals associades a la matriu territorial de la Regió Metropolitana de Barcelona, que és l'àmbit on s'inscriu el present Pla.

En segon lloc es descriu l'actual model territorial de l'RMB des del punt de vista urbanístic, ja que és la base sobre la qual es desenvolupa la mobilitat. En tercer lloc, s'analitza el sistema de mobilitat i l'ús del vehicle privat i, finalment, el consum energètic i les externalitats ambientals de la mobilitat.

4.1 Marc territorial d'anàlisi del pdl

L'àmbit territorial de l'ATM està constituït per les set comarques que constitueixen la Regió metropolitana de Barcelona (RMB). La zonificació adoptada per a l'anàlisi de la mobilitat en el pdl 2011-2020 manté els mateixos criteris que els adoptats en el pdl 2001-2010, i està constituïda per quatre zones:

- Barcelona, amb una població de 1.619.337 habitants l'any 2010 (increment de 114.000 habitants en els darrers nou anys) i 100,3 km^2.

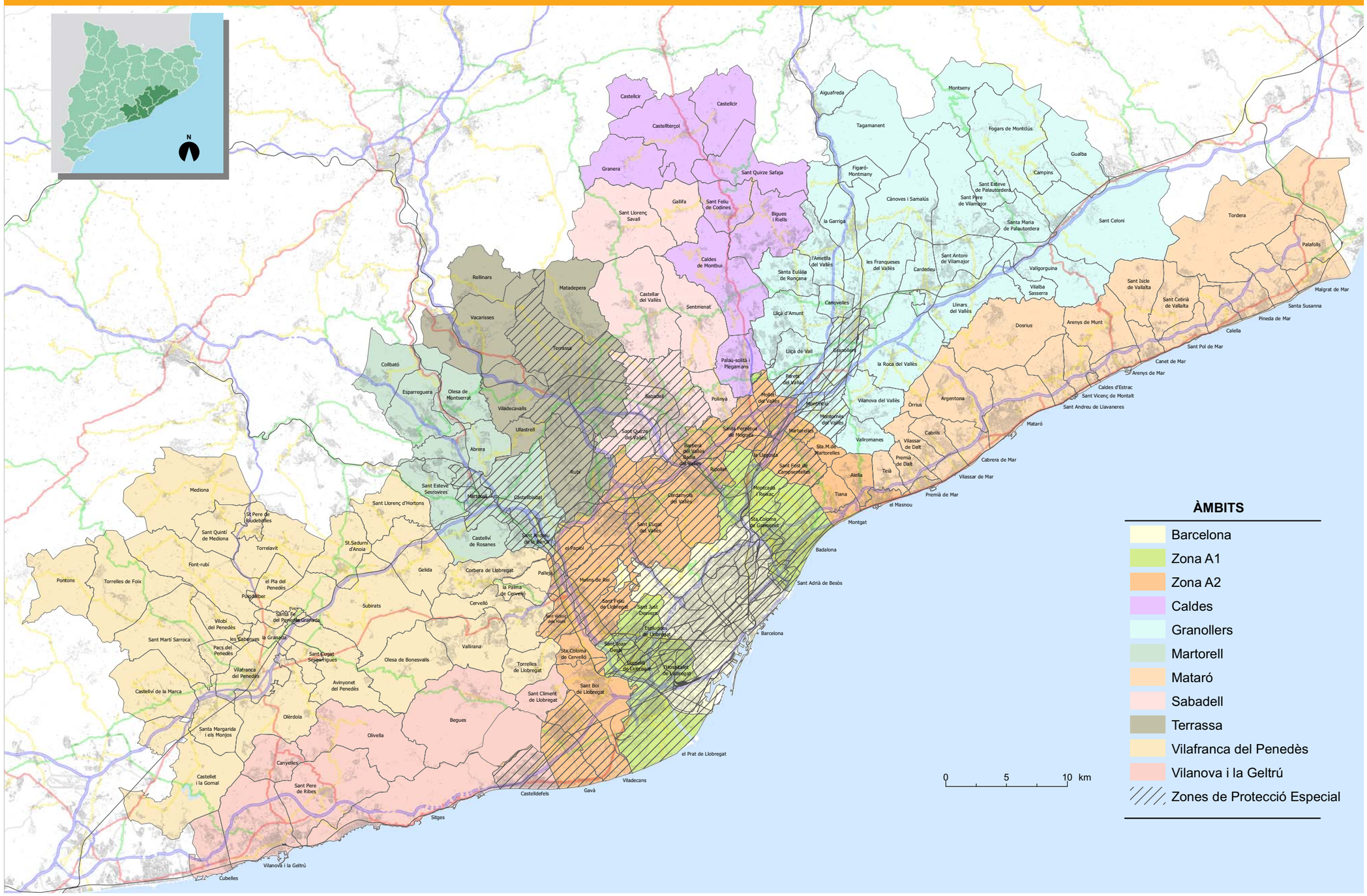
- Zona A1, constituïda pel continu urbà de Barcelona (10 municipis): Badalona, Santa Coloma de Gramenet, Sant Adrià de Besòs, Montcada i Reixac, l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí i El Prat de Llobregat. Amb una població de 910.932 habitants, l'increment ha estat de 49.000 en els darrers nou anys.

- Zona A2, constituïda pels 24 municipis restants de l'Aglomeració Central, amb una població actual de 689.827 habitants, amb un increment de 96.000 habitants al llarg del període 2001-2010.

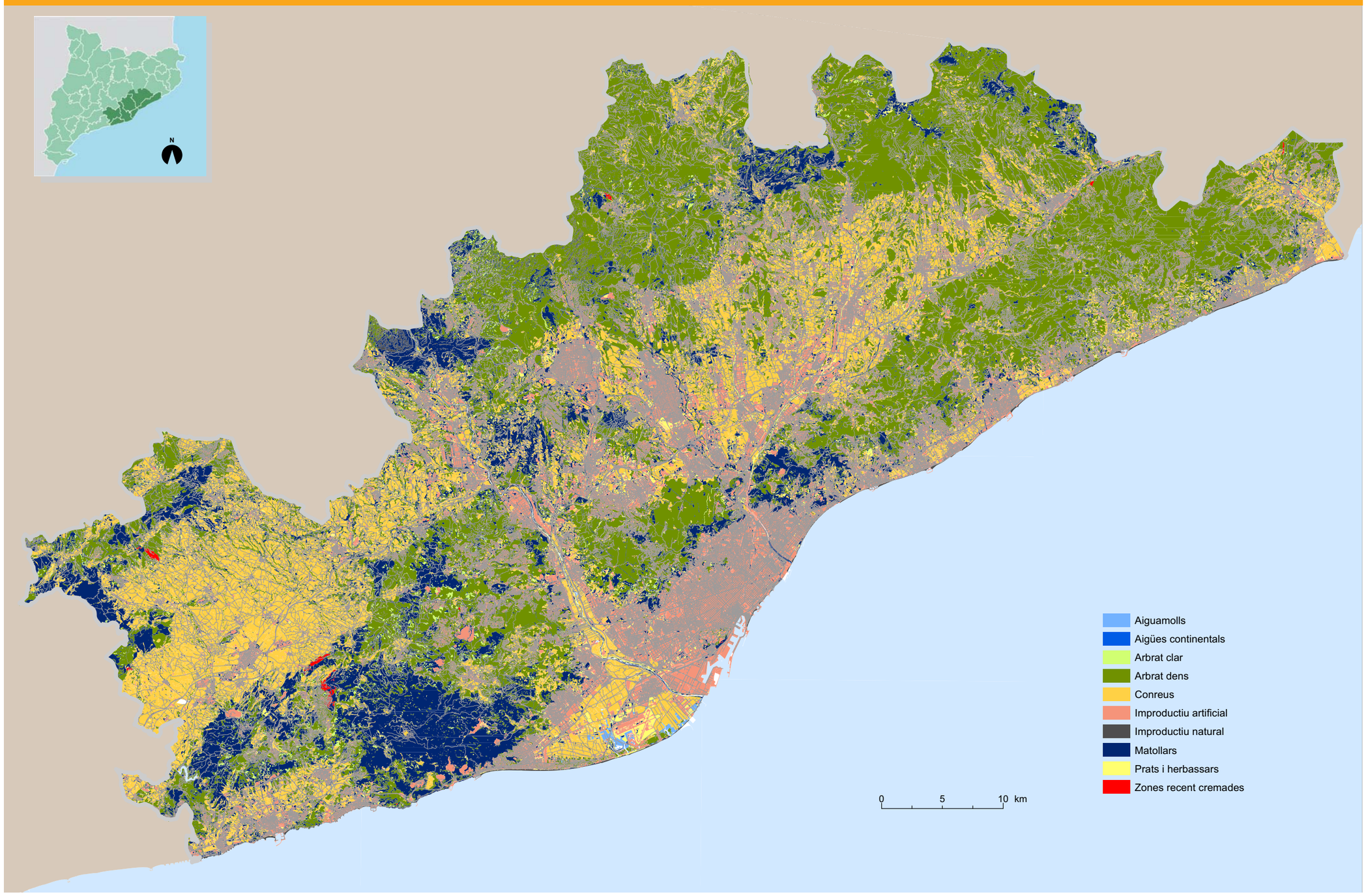
- Sistemes urbans, constituït pels 129 municipis restants del conjunt de l'RMB. La població actual, de 1.792.865 habitants, suposa un increment de 362.000 habitants respecte les dades del 2001.

A continuació es presenta gràficament la zonificació adoptada i la divisió de les zones en corredors de mobilitat (Mapa 7).

Mapa 7. Àmbits de mobilitat



Mapa 8. Mapa de cobertes del sòl (dades CREAF 2000)



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Malgrat la definició d'aquestes zones en el marc del pdl, i que aquí es reprodueixen a títol merament informatiu, des del punt de vista de l'avaluació ambiental es considera que les zones rellevants a considerar són les que tenen a veure amb la consecució d'objectius ambientals (vegeu capítol 5. Objectius ambientals). És per aquest motiu que la valoració ambiental del pdl no se centra en aquesta zonificació sinó en els següents àmbits, específics per determinats objectius:

- Àmbit dels 40 municipis inclosos en el Pla de millora de la qualitat de l'aire, en relació a la reducció d'emissions de NO_X i PM_{10}.
- Corredors estratègics on el nou pdl actua, respecte la millora de les quotes modals del transport públic:
  - Baix Llobregat-Garraf en relació al Barcelonès
  - Vallès en relació al Barcelonès
  - Segona corona metropolitana, en l'àmbit relacionat amb l'eix transversal ferroviari.

Més enllà d'aquest àmbits, la resta d'objectius ambientals tenen sentit considerats de manera global pel conjunt de l'RMB i no és rellevant la seva consideració desagrada territorialment, atès que el què resulta determinant és l'assoliment global de l'objectiu (reducció d'emissions de GEH, o d'accidentalitat per exemple).

4.2 Matriu territorial

En el marc del Pla territorial metropolità de Barcelona, l'informe de sostenibilitat ambiental elabora una exhaustiva anàlisi dels valors intrínsecs –ambientals, naturals, socioeconòmics– i estratègics –connectius, territorials– dels espais oberts de la Regió metropolitana de Barcelona a partir de la informació continguda en el Sistema d'Informació Territorial de la Xarxa d'Espais Lliures (SITxell) de què disposa l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona i d'altres fonts complementàries procedents de diverses administracions públiques.

El principal element estructurador del relleu metropolità el conforma l'existència de dues serralades muntanyoses, d'alçada diversa, que es disposen de manera paral·lela a la costa: la Serralada Litoral i la Serralada Prelitoral. Entres ambdues serralades i entre aquestes i el mar s'estenen respectivament dos corredors naturals: la depressió prelitoral, amb el Penedès i la plana vallesana lleument separats per una elevació a l'alçada del marge esquerre del Llobregat; i una estreta franja litoral que compta amb un petit eixamplament a la part central, on es troba la ciutat de Barcelona.

Taula 13

Proporció de les cobertes del sòl a l'RMB (dades CREAF 2007)

Tipologia	Proporció a l'RMB (en %)	Tipologia	Proporció a l'RMB (en %)
Arbrat dens	38,5%	Improductiu natural	1,0%
Conreus	20,7%	Arbrat clar	1,0%
Improductiu artificial	19,2%	Aigües continentals	0,1%
Matollar	17,1%	Aiguamolls	< 0,1%
Prats i herbassars	2,2%	Zones recent cremades	< 0,1%

Font: ISA del Pla territorial metropolità de Barcelona (2010).

Les depressions prelitoral i litoral, es troben travessades pel curs de petits rius i rieres (l'Anoia, la Tordera, el Tenes, la riera de Rubí, el Congost, etc.) –més abundants i abruptes a la part del Maresme i de longitud certament inferior a la plana litoral– que presenten una marcada variabilitat en els seus cabals, a causa de la seva proximitat a un mar com el Mediterrani, les característiques i el clima del qual provoquen l'aparició sobtada i irregular de pluges amb un elevat nivell de precipitació.

L'elevada proporció de territori amb pendents superiors al 20% (un 41% de les 323.553 hectàrees de l'RMB) ha reduït l'espai apte per a la urbanització i ha obligat l'activitat humana a ocupar de manera intensiva les planes i, sobretot, els corredors existents, llevat de les àrees que, per les seves característiques i proximitat als rius, són considerades inundables (mapa 8).

En conjunt, el territori ofereix una variada tipologia d'espais oberts i dels paisatges relacionats, fruit de la diversitat del marc físic, dels sistemes naturals i de la seva interacció amb les activitats humanes. Aquests espais oberts porten associats importants valors de caràcter natural, social, econòmic i paisatgístic, tot i que en diverses àrees l'ocupació dispersa i el fenomen periurbà han portat a un estat de conservació desfavorable i una pèrdua de la qualitat dels paisatges. La taula 13 detalla la proporció de cadascuna de les principals cobertes del sòl a l'àmbit de la Regió metropolitana de Barcelona.

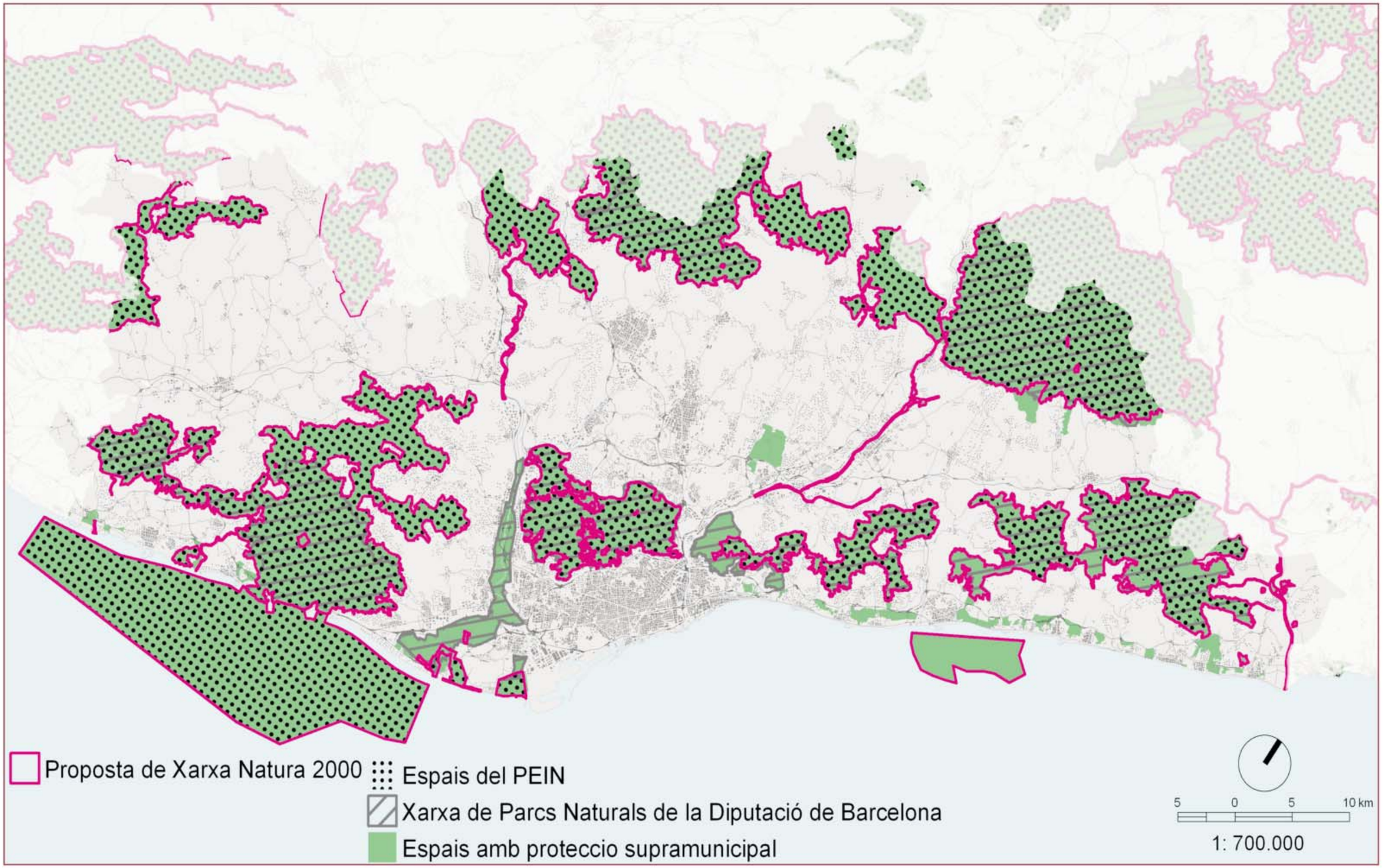
Inicialment la planificació i gestió dels espais d'interès natural entenia l'àmbit a protegir com isolat de la resta del territori. El model establia per a cada espai un nucli central amb la màxima protecció i l'envoltava d'una zona tampó. Tots els plans promoguts abans de la dècada de 1990 responen a aquest criteri de planificació, i en conjunt la protecció dels espais oberts es va realitzar de manera individual per a cada un dels espais a protegir.

A inicis dels noranta es produeix un canvi d'òptica en l'estratègia de la planificació dels espais oberts. Tres són els factors que influeixen d'una manera decisiva en aquest canvi. El primer, la consolidació i divulgació de diverses disciplines vinculades a la conservació (biogeografia, biologia de la conservació, ecologia del paisatge) que proposen actuar sobre el territori entenent-lo com una sistema on s'identifiquen els elements i els fluxos que existeixen a la natura, i la interacció que sobre aquesta realitza l'home. El segon, l'acord internacional de la Cimera de Rio (1992) per a la conservació de la biodiversitat. Per últim, la Carta d'Alborg de 1994, que proposa com a millor estratègia per protegir el territori construir xarxes ecològiques d'espais naturals i agraris de manera que interaccionin entre ells i limitin l'expansió urbana.

En conjunt, la superfície que en la actualitat compta amb alguna figura de protecció de caràcter supramunicipal (PEIN, Xarxa Natura 2000, Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona, PDUSC, altres figures urbanístiques) és de 101.623 hectàrees, el 31,35% de la Regió metropolitana (mapa 9).

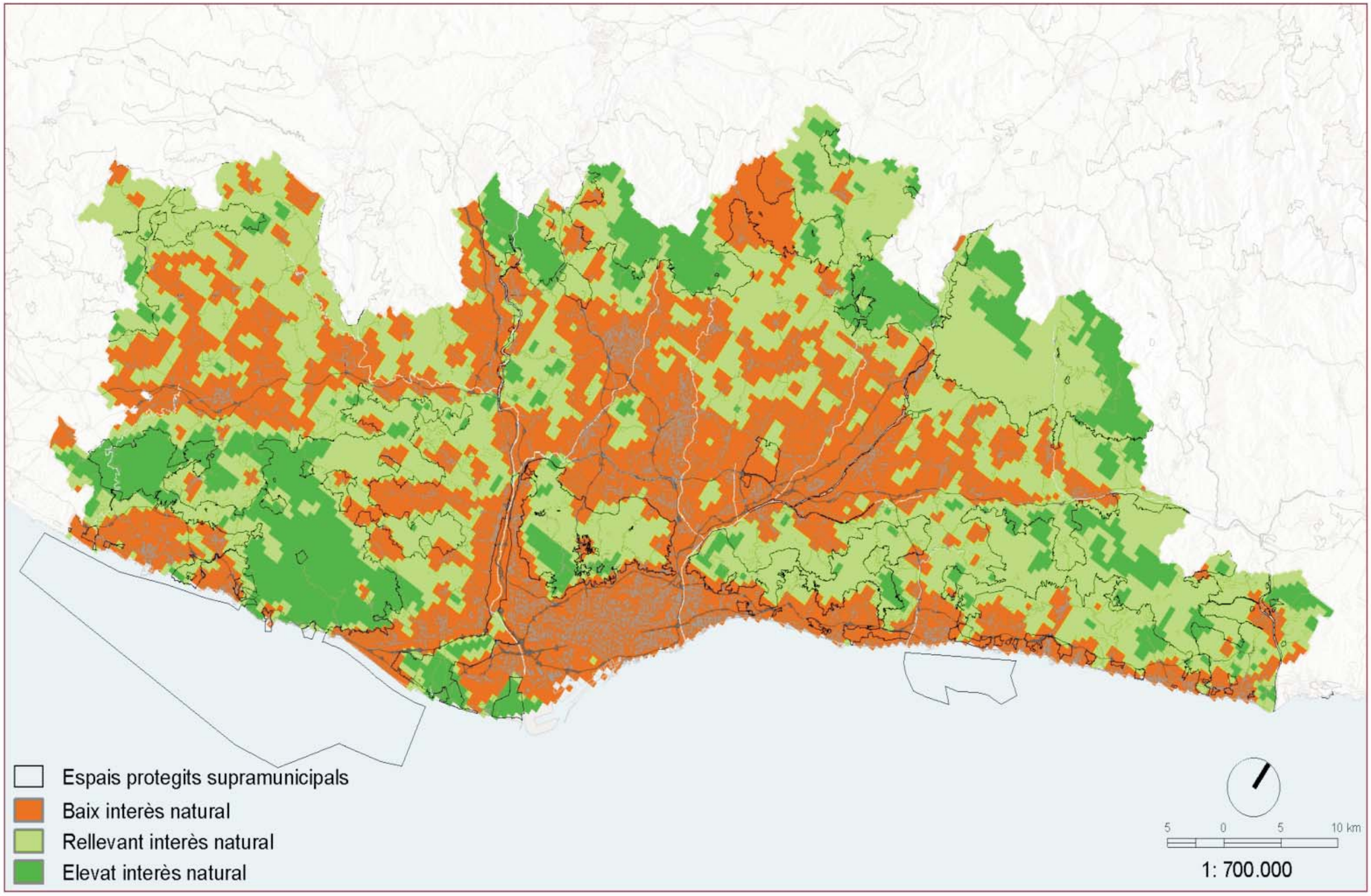
En el mapa de síntesi de l'interès natural dels espais oberts de la Regió metropolitana –elaborat per la diagnosi de l'ISA del Pla territorial metropolità de Barcelona- s'han tingut en compte els elements geològics, la flora, la vegetació, els hàbitats i la fauna de forma conjunta mitjançant criteri expert. El resultat conjuga la diagnosi realitzada separadament per a cadascun dels camps de l'anàlisi, i mostra unes àrees d'elevat interès natural (entorn 50.000 ha), principalment a les serralades Litoral i Prelitoral on es concentren els hàbitats i les espècies de major valor de conservació. Tres quartes parts d'aquestes àrees estan en l'actualitat protegides per espais de protecció supramunicipal (PEIN, Xarxa Natura 2000, Plans Directors Urbanístics i Plans especials urbanístics).

Mapa 9. Mapa dels espais amb protecció supramunicipal



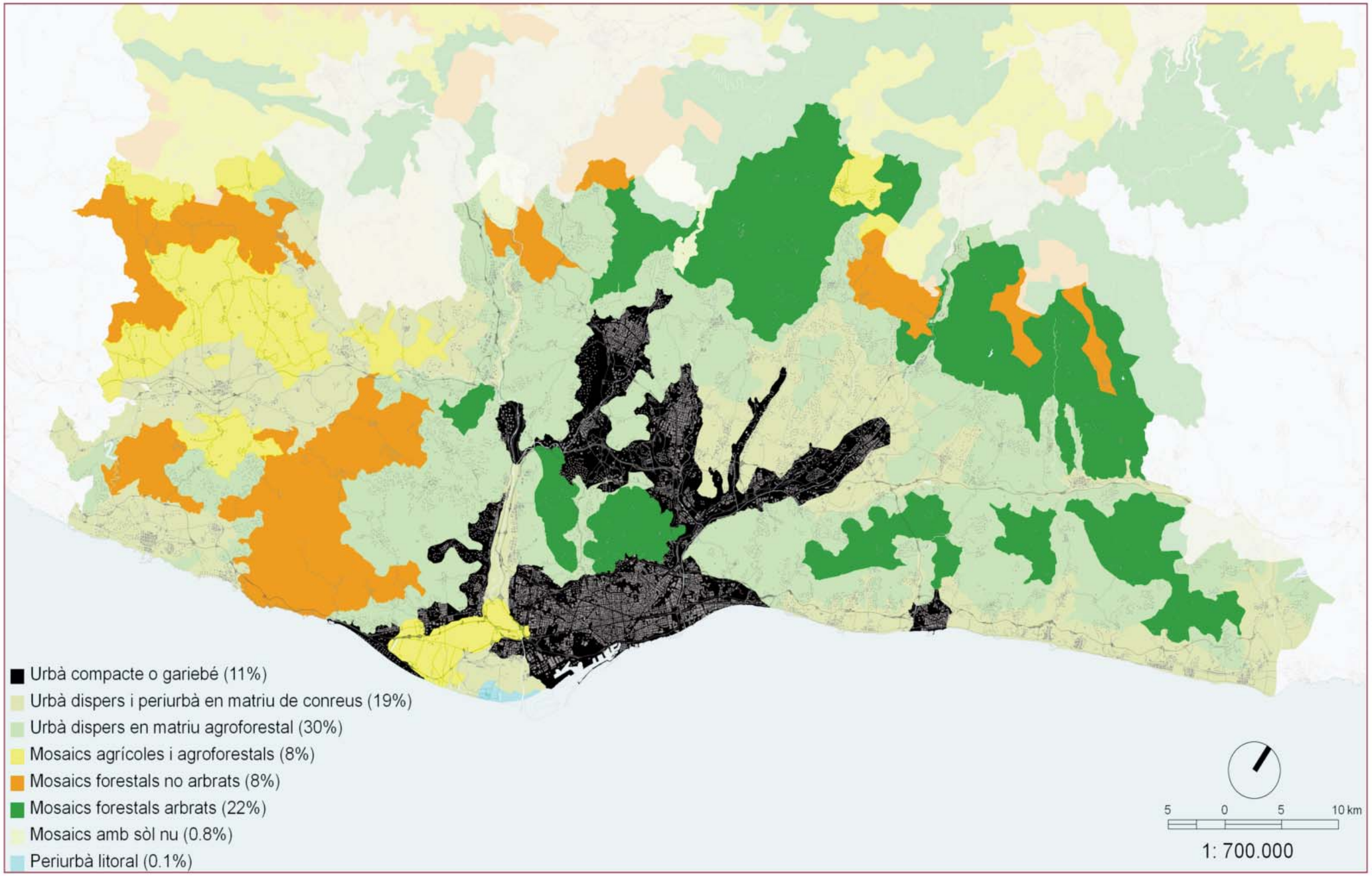
Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Mapa 10. Síntesi de l'interès natural (Programa SITxell de la Diputació de Barcelona)



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Mapa 11. Mosaic de paisatges (CREAF 2005)



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Tanmateix, l'esmentada diagnosi pretén –més enllà de reafirmar l'elevat interès del sistema d'àrees protegides i posar de manifest les llacunes que pot presentar– posar en valor des del punt de vista natural 140.000 hectàrees, de les quals només una tercera part gaudeix de protecció supramunicipal, i que corresponen en gran part a zones de plana encara força ben conservades, contraforts de les serralades, mosaics agroforestals, matollars, prats i erms (mapa 10).

En conjunt, sobre aquestes zones recau no només el valor de conservació de determinats hàbitats i espècies, sinó també la coherència i funcionalitat del sistema d'espais d'interès natural. El salt qualitatiu de passar d'un conjunt d'àrees protegides a un veritable sistema d'espais oberts consistent i funcional és cabdal per a la Regió metropolitana de Barcelona i, concretament, s'ha assolit amb la definició de les categories de sòl del sistema d'espais oberts definides pel Pla territorial metropolità de Barcelona.

La disposició de les principals unitats del relleu a la Regió metropolitana, amb successió de serralades i planes, ha representat una dificultat per a les comunicacions naturals entre el litoral i l'interior del país. En aquest marc, l'existència de dos cursos fluvials, el Llobregat i l'eix Congost-Besòs, ha servit per trencar en bona mesura aquestes barreres naturals i ha permès la comunicació entre la part central de la plana costanera i la depressió prelitoral i entre aquesta i l'interior de Catalunya.

Paral·lelament, les transformacions més intenses del territori –els sistemes d'assentaments i d'infraestructures– tenen un pes i un reflex molt notable en els models de resistència a la dispersió dels diversos grups faunístics, atès que aquests models posen de relleu les àrees més favorables per a la dispersió de les espècies, les principals barreres i els colls d'ampolla de la connectivitat territorial. En el marc del Programa SITxell s'ha analitzat la connectivitat de la Regió metropolitana de Barcelona mitjançant l'elaboració de models de connectivitat per a la fauna, l'anàlisi de les col·lisions amb vehicles, i dels punts crítics per a la connectivitat.

Al llarg de les dues serralades la connectivitat es manté en bona part, tot i que existeixen diverses constriccions, principalment a les conques dels rius Llobregat i Besòs, i des del punt de vista ecològic constitueixen un continu de gran valor estructural i funcional. Tanmateix, a les planes i a la franja costanera el territori es troba molt més fragmentat, amb barreres que aïllen completament algunes peces i que dificulten notablement la continuïtat entre les dues serralades (per a més detall, vegeu l'apartat 4.7.6 Efecte barrera sobre l'activitat antròpica).

La matriu morfològica resultant del marc físic, conjuntament amb les variables climàtiques de l'RMB, han donat lloc a un ric i variat conjunt de sistemes i paisatges –costaners, fluvials, de plana, de peu de mont, de muntanya i de components urbans–, resultat de la modificació per l'home del medi natural mitjançant les activitats agràries d'explotació dels recursos naturals o bé a través de l'ocupació i transformació en sòls urbans i infraestructures (mapa 11).

4.3. Evolució i anàlisi socioeconòmica de l'RMB

4.3.1. Evolució socioeconòmica de la Regió Metropolitana de Barcelona

En aquest apartat, es presenten dades relatives a l'evolució recent de la població, l'índex de motorització (nombre de turismes cada 1000 habitants) i la construcció d'habitatges a partir de les informacions més actualitzades de què es disposa (IDESCAT).

Població

La població a l'RMB durant l'any 2010 ha superat la barrera dels cinc milions (5.012.961 habitants), amb un creixement anual del 0,4%, que equival a poc més de 20.000 persones en termes absoluts. Aquest increment se situa lleugerament per sota de la mitjana del darrer decenni 2001-2010.

També convé esmentar però, que el creixement de la població durant els darrers nou anys (14,2%) és superior a l'observat en el període 1996-2001, que va ser del 3,8%.

Tots els àmbits territorials de l'RMB han tingut increments positius de població en el període 2001-2010 tal com s'aprecia a la taula 14. Fins i tot, el municipi de Barcelona i l'àmbit A1 (constituït pels 10 municipis que constitueixen el seu continu urbà), han passat de valors negatius en el quinquenni 1996-2001 a valors positius, tot i que en el cas de la zona A1 aquest creixement no ha estat gaire elevat (5,8%). Per àmbits territorials, Vilanova, Caldes i Vilafranca continuen liderant els majors increments, amb valors que superen clarament el 30% en els darrers nou anys. En aquest període només han tingut pèrdua de població els municipis de Badia del Vallès i Martorelles.

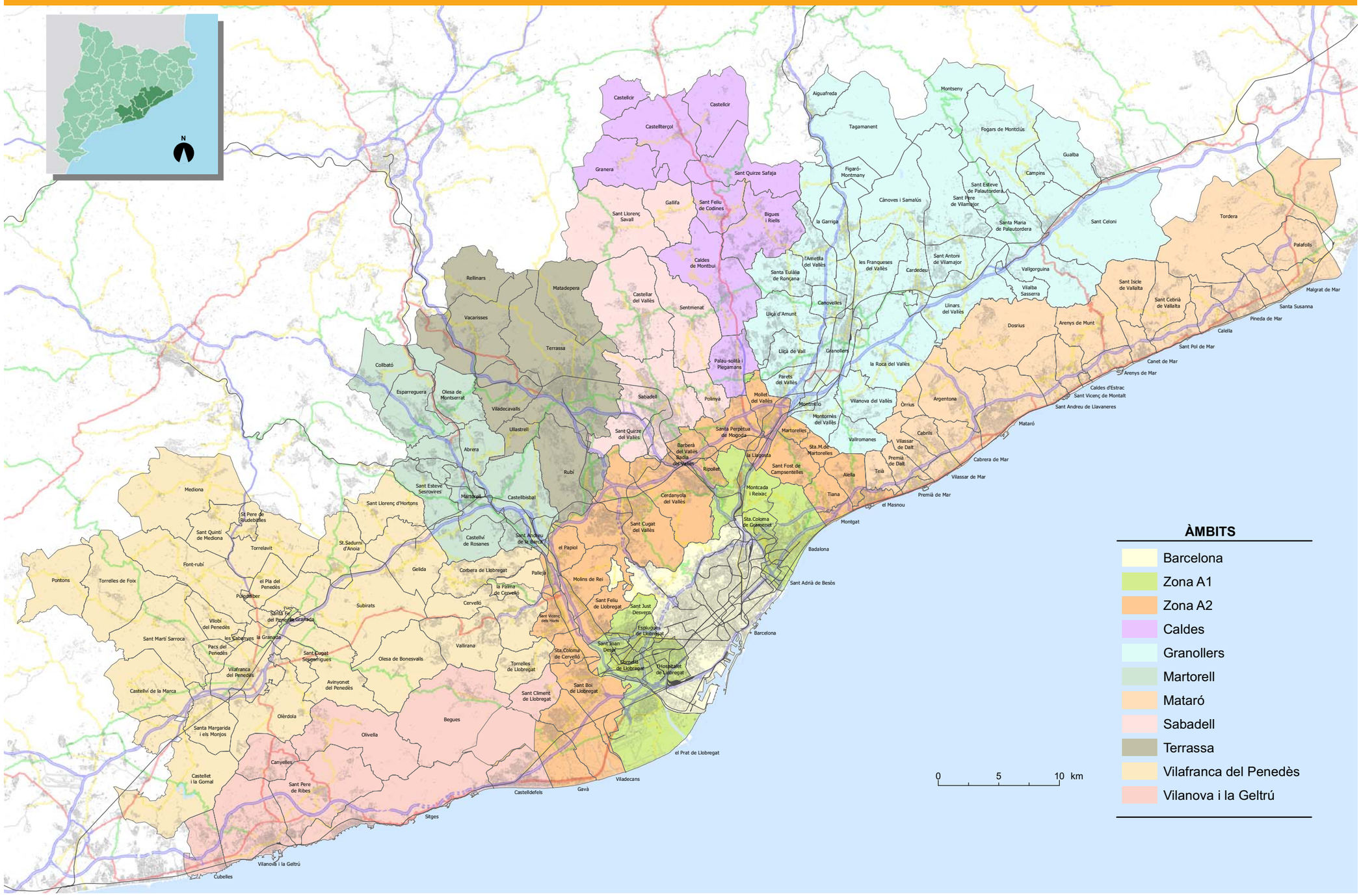
En el darrer any, els 11 àmbits han continuat amb creixements positius, excepte la ciutat de Barcelona, que perd 2.200 habitants, i assoleix la xifra de 1.619.337. Per contra, l'Hospitalet ha incrementat la seva població durant el darrer any uns mil cinc-cents habitants (fins els 258.642 hab), mentre que Badalona ha perdut 600 habitants (fins els 218.886 hab).

Taula 14

Evolució de la població a l'RMB en els períodes 1996 - 2001 - 2010

Àmbit	Superfície (km^2)	Població 1/01/1996	Població 1/01/2001	Població 1/01/2010	Creixement 1996-2001	Creixement 2001-2010	Creixement 1996-2010	Densitat 2010
Barcelona	100,3	1.508.805	1.505.325	1.619.337	-0,2%	7,6%	7,3%	16.145
A1	126,1	882.307	861.134	910.932	-2,4%	5,8%	3,2%	7.224
A2	301,6	552.710	593.252	689.827	7,3%	16,3%	24,8%	2.287
Caldes	212,7	33.069	37.224	49.479	12,6%	32,9%	49,6%	233
Granollers	619,3	197.268	21.509	281.199	12,3%	26,9%	42,5%	454
Martorell	185,1	94.311	114.911	136.075	21,8%	18,4%	44,3%	817
Mataró	373,5	277.977	311.584	380.546	12,1%	22,1%	36,9%	1.019
Sabadell	190,0	223.381	229.367	267.696	2,7%	16,7%	19,8%	1.409
Terrassa	212,9	231.909	252.786	310.880	9,0%	23,0%	34,1%	1.460
Vilafranca	659,7	91.786	101.793	149.916	10,9%	47,3%	63,3%	221
Vilanova	257,7	134.525	161.528	217.074	20,1%	34,4%	61,4%	842
Total	3.238,9	4.228.048	4.390.413	5.012.961	3,8%	14,2%	18,6%	1.548

Mapa 12. Àmbits de mobilitat



El darrer any, els majors increments percentuals de població es continuen localitzant principalment en municipis petits i allunyats del centre de l'aglomeració de Barcelona si bé cap municipi assoleix increments superiors al 10%. Per municipis de més de 5.000 habitants, el major increment l'assoleix Sant Cugat del Vallès, que supera els 80.000 habitants, seguit de Bigues i Riells i Sentmenat, tots tres amb un increment relatiu del 3,1 %.

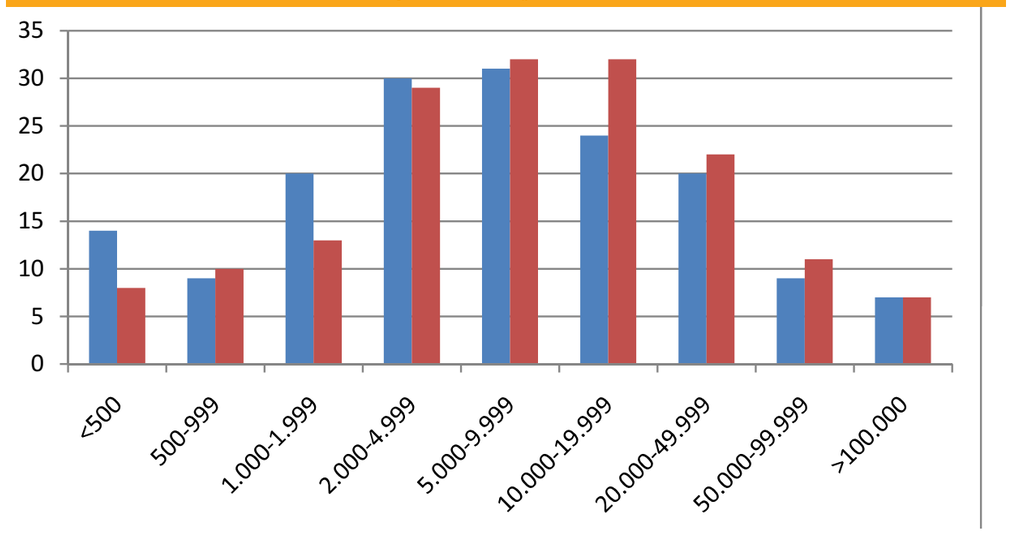
Taula 15

Distribució del poblament de l'RMB per grandària de municipi l'any 2010

Àmbit	<500	500/999	1000/1999	2000/ 4999	5000/ 9999	10000/ 19999	20000/ 49999	50000/ 99999	>100000	Total
Barcelona									1	1
A1						1	4	2	3	10
A2		1		2	4	4	8	5		24
Vilanova				3	1	1	2	2		9
Vilafranca	1	5	8	10	4	3	1			32
Martorell			1	1	1	2	4			9
Terrassa		1	1		3			1	1	7
Sabadell	1			1	2	1	1		1	7
Caldes	1	2		1	2	2				8
Granollers	4	1	2	7	7	9		1		31
Mataró	1		1	4	8	9	2		1	26
Total	8	10	13	29	32	32	22	11	7	164

Gràfic 7

Distribució de la població en funció de la grandària dels municipis
Comparativa anys 2001-2010



A l'altre extrem, 29 municipis han tingut pèrdua de població, entre els quals destaca Granollers amb una pèrdua de quasi 1.000 habitants, a part dels esmentats anteriorment (Barcelona i Badalona). Els municipis amb una major disminució de la població en termes percentuals són Fogars de Monclús, Olesa de Bonesvalls i Montseny, els tres municipis amb una reducció del 2,2%.

Les poblacions de major grandària (amb més de 50.000 habitants) han tingut un comportament desigual, amb petites variacions percentuals (a excepció de Sant Cugat). En el conjunt d'aquests 18 municipis, es produeix una pèrdua d'uns 7.000 habitants. En definitiva, es continua observant com són els àmbits externs els que continuen tenint majors creixements de població.

En el mapa 13 es representen els increments de població municipals entre els anys 2001 i 2010.

Distribució del poblament

A la taula 15 s'indica la distribució del nombre de municipis en funció de la seva població i el sistema urbà al qual pertanyen.

En aquesta taula s'aprecia que en els darrers nou anys (2001-2010) el nombre de municipis de menor població (per sota dels 2.000 habitants) decreix de forma continuada; han passat de 43 municipis a ser ja només 31 municipis.

A la part alta de la distribució de la població, hi continuen havent set municipis per sobre dels 100.000 habitants, però en canvi, s'incrementen de 9 a 11 el nombre de municipis dins del rang 50.000-99.999 habitants.

Dins dels municipis de grandària mitjana (rang dels 2.000 als 50.000 habitants), tots els intervals incrementen la seva freqüència.

En conseqüència, s'aprecia un reforçament de les ciutats mitjanes, especialment localitzades a la corona externa constituïda pels vuit sistemes urbans.

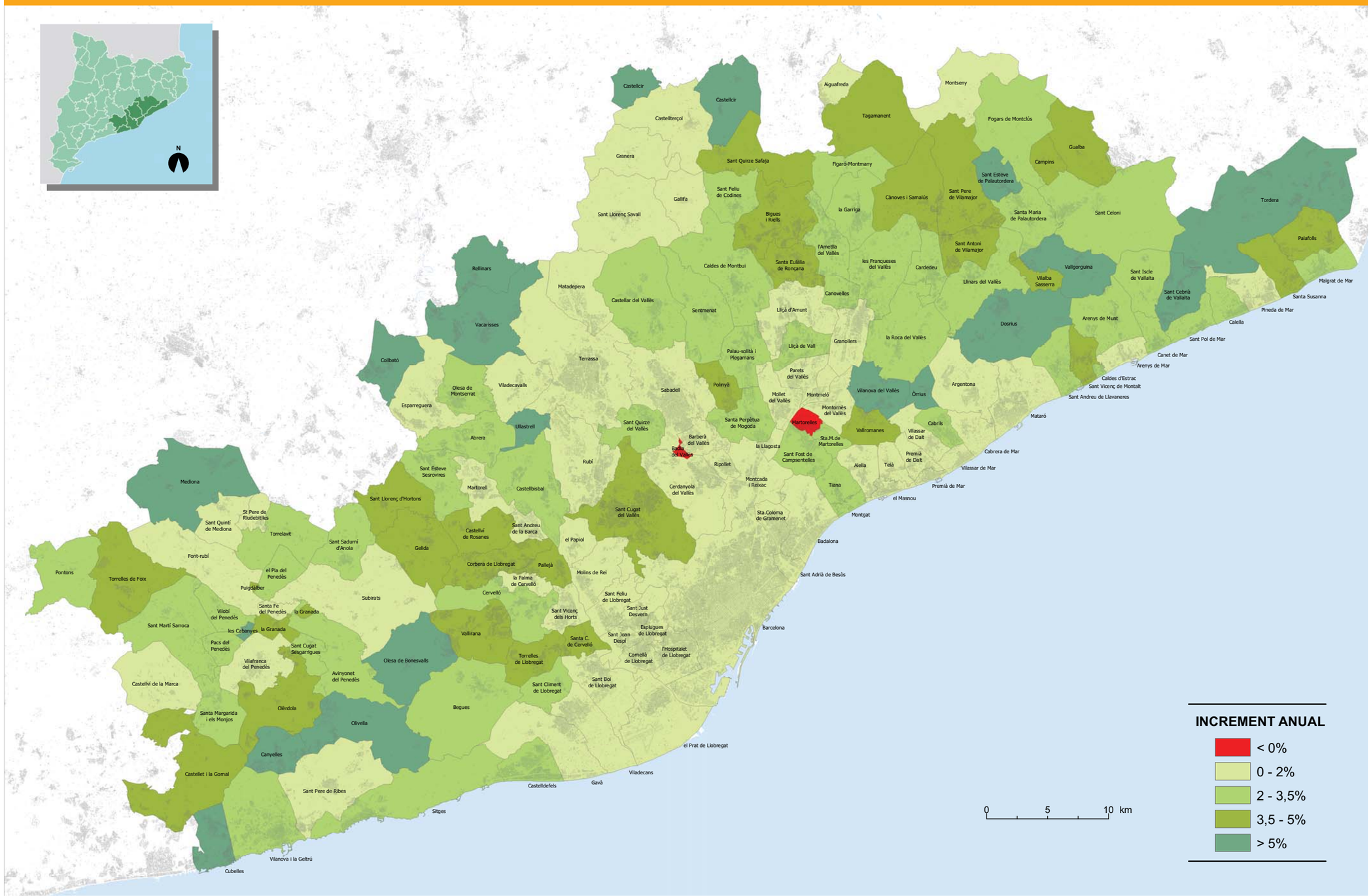
En el gràfic 2 es realitza la comparativa entre els anys 2001 i 2010, on s'aprecia la progressiva concentració de municipis a la part central del gràfic (rang de 2.000 a 50.000 habitants).

Motorització

L'índex de motorització, entès com el quocient entre el nombre de turismes dividit per la població, i expressat en tant per milers, presenta una evolució força estable en el conjunt de l'RMB, fins al punt que en el període 1998-2009, l'evolució d'aquesta variable ha sofert una disminució de l'1,5%.

En canvi, si l'evolució s'analitza per àmbits territorials, s'aprecien comportaments diferencials força significatius. Els majors increments es localitzen als àmbits A2 (amb un augment del 8,1%) i en el de Vilafranca (24,4%).

Mapa 13. Increment de població municipal 2001-2010 (%)



Taula 16

Evolució de la motorització de l'RMB en els períodes 1991-1998-2009						
Àmbit	Motorització Total 1991	Motorització Total 1998	Motorització Total 2009	Increment 1991-1998%	Increment 1991-2009%	Increment 1998-2009%
Barcelona	388,7	424,4	369,5	9,2	-4,9	-12,9
A1	309,8	390,7	376,2	24,9	21,4	-2,7
A2	347,7	468,8	458,4	21,9	31,8	8,1
Caldes de M.	401,7	492,2	511,3	22,5	27,3	3,9
Mataró	435,2	435,2	440,6	24,0	25,5	1,2
Martorell	354,9	484,6	505,6	36,5	42,5	4,3
Sabadell	353,1	451,2	456,9	27,8	29,4	1,3
Terrassa	375,7	447,0	456,6	19,0	21,5	2,2
Granollers	392,3	483,4	495,7	23,2	26,4	2,6
Vilafranca	386,7	468,0	580,6	21,0	50,1	24,1
Vilanova	354,7	415,0	422,0	17,0	19,0	1,7
Total RMB	360,6	425,5	419,0	18,0	16,2	-1,5

A la ciutat de Barcelona, l'índex de motorització ha tingut una disminució del 12,9% en els darrers deu anys, i està per sota de l'índex 400 (ara té un valor concretament de 369,5), quan la mitjana al conjunt de l'RMB és de 419 turismes / 1000 habitants. Un motiu important d'aquest descens és l'increment de la població immigrant, majoritàriament no motoritzada.

A l'àmbit A1, el valor mitjà (376,2 turismes / mil hab) també és molt semblant al de Barcelona, si bé la dispersió és més gran. Els municipis de l'Hospitalet de Llobregat, Cornellà de Llobregat, Santa Coloma de Gramenet i Sant Adrià de Besòs es consoliden per sota del llindar dels 400 turismes per mil habitants, als quals s'hi afegeix aquest any Badalona (392,2). Tots els municipis d'aquest àmbit han tingut decrements entorn els 10 punts (equivalent 2,5%) el darrer any.

A l'àmbit A2 també manté una estabilitat d'aquesta variable en tots els seus municipis, amb tendència a la baixa. En són una excepció els municipis de Martorelles, Santa Coloma de Cervelló i Tiana, amb un increment de 4 punts aproximadament.

En la taula 16 i el mapa 14 s'aprecia com els municipis amb una major motorització es localitzen a les corones externes; en el darrer any però, tots els àmbits han tingut disminucions significatives de vuit punts (un 2% aproximadament).

Habitatges construïts

Amb l'objectiu d'analitzar l'evolució de la construcció d'habitatges, s'han recopilat les dades relatives al període 2000 a 2009 de les cèdules d'habitabilitat trameses.

A nivell global, s'observa que el nombre de nous habitatges construïts anualment ha baixat de forma significativa per sota del nivell mig de construcció del període 2000-2007, que se situava prop dels 30.000 habitatges anuals, fins assolir valors propers als 19.000 habitatges, la qual cosa representa un decrement d'un 35% aproximadament degut a l'impacte de la crisis immobiliària.

Taula 17

Construcció d'habitatges a l'RMB en els anys 2000 i 2009			
Àmbit	Habitatges construïts Total 2000	Habitatges construïts Total 2009	Increment Valoració 2009-2000
Barcelona	4.945	3.470	-29,8
A1	2.890	2.380	-17,6
A2	6.110	2.741	-55,1
Caldes de Montbui	333	226	-32,1
Granollers	2.418	1.910	-21,0
Martorell	1.811	661	-63,5
Mataró	3.381	2.190	-35,2
Sabadell	2.088	1.217	-41,7
Terrassa	2.713	1.908	-29,7
Vilafranca	1.272	958	-24,7
Vilanova	2.450	1.166	-52,4
Total RMB	30.411	18.827	-38,1

Per àmbits territorials, l'aglomeració de Barcelona (incloent-hi la corona A1) el ritme de construcció només ha sofert, en el darrer any 2009, una lleugera disminució del 2%, perquè va ser l'àmbit que ja partia amb una major estabilitat. En canvi, la resta d'àmbits territorials han tingut disminucions de fins el 40%, i en el cas de l'àmbit de Caldes de Montbui, s'ha assolit una reducció del 62%.

En canvi, si la comparació es realitza respecte l'any 2000, tots els àmbits han tingut davallades importants, tal com s'aprecia a la taula 17.

L'anàlisi d'aquesta variable a nivell municipal també constata que els àmbits que tenen creixements estan situats preferentment a les corones externes de l'RMB, especialment a les comarques de l'Alt Penedès i el Vallès Oriental, tal com s'aprecia en el mapa 15.

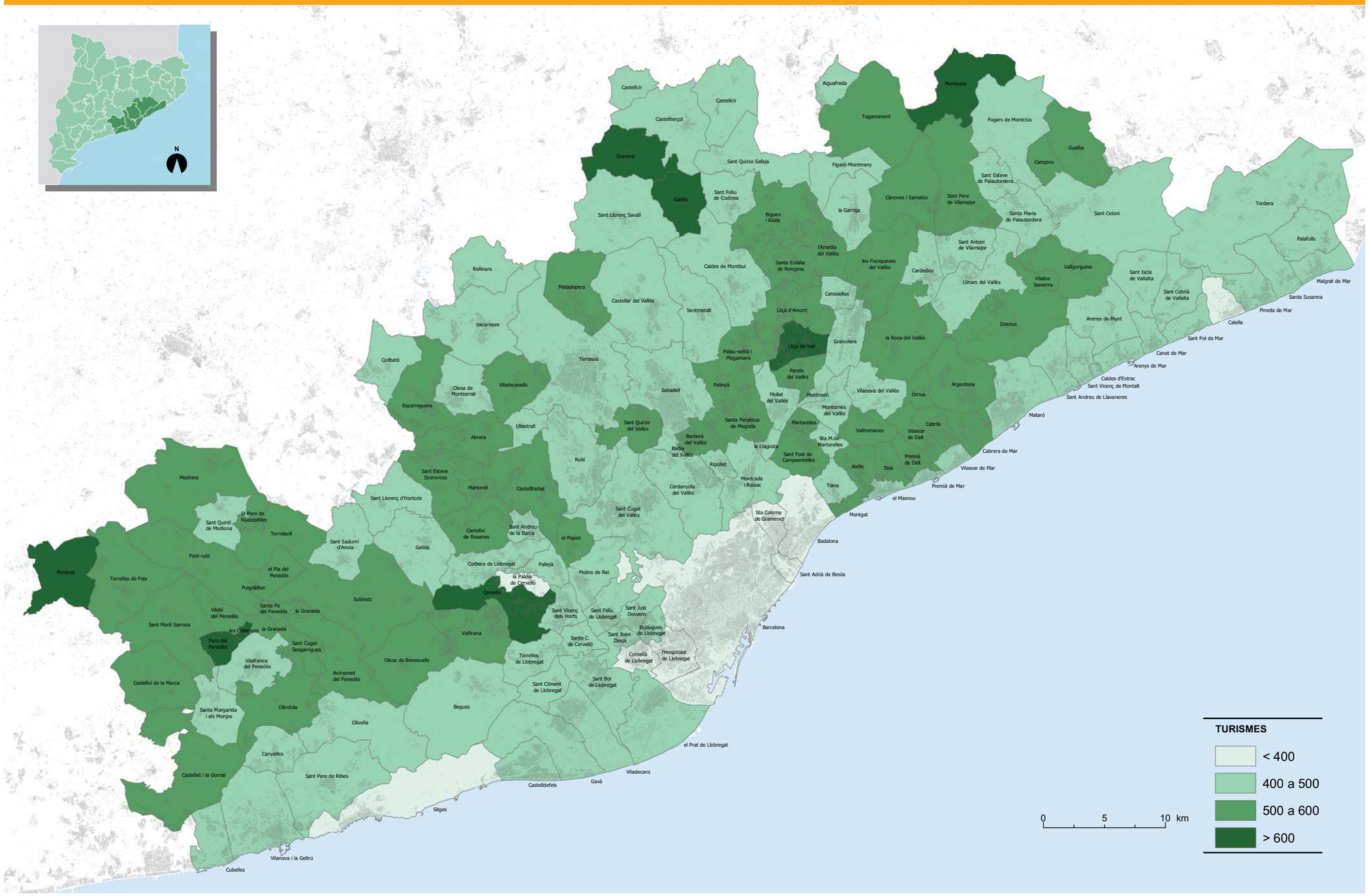
El creixement en habitatges unifamiliars és ja una qüestió estructural: a la Regió Metropolitana de Barcelona s'han construït, entre 1991 i 2001, 299.138 habitatges unifamiliars (32.408 al Barcelonès).

Com es pot comprovar a la taula 15, al Barcelonès, els habitatges exclusivament residencials (unifamiliars i plurifamiliars) representen un 62,3% per un 37,7% d'edificis que combinen habitatges i locals. Tanmateix, el Barcelonès, al 2001, concentrava només el 10,1% dels edificis amb habitatges de Catalunya.

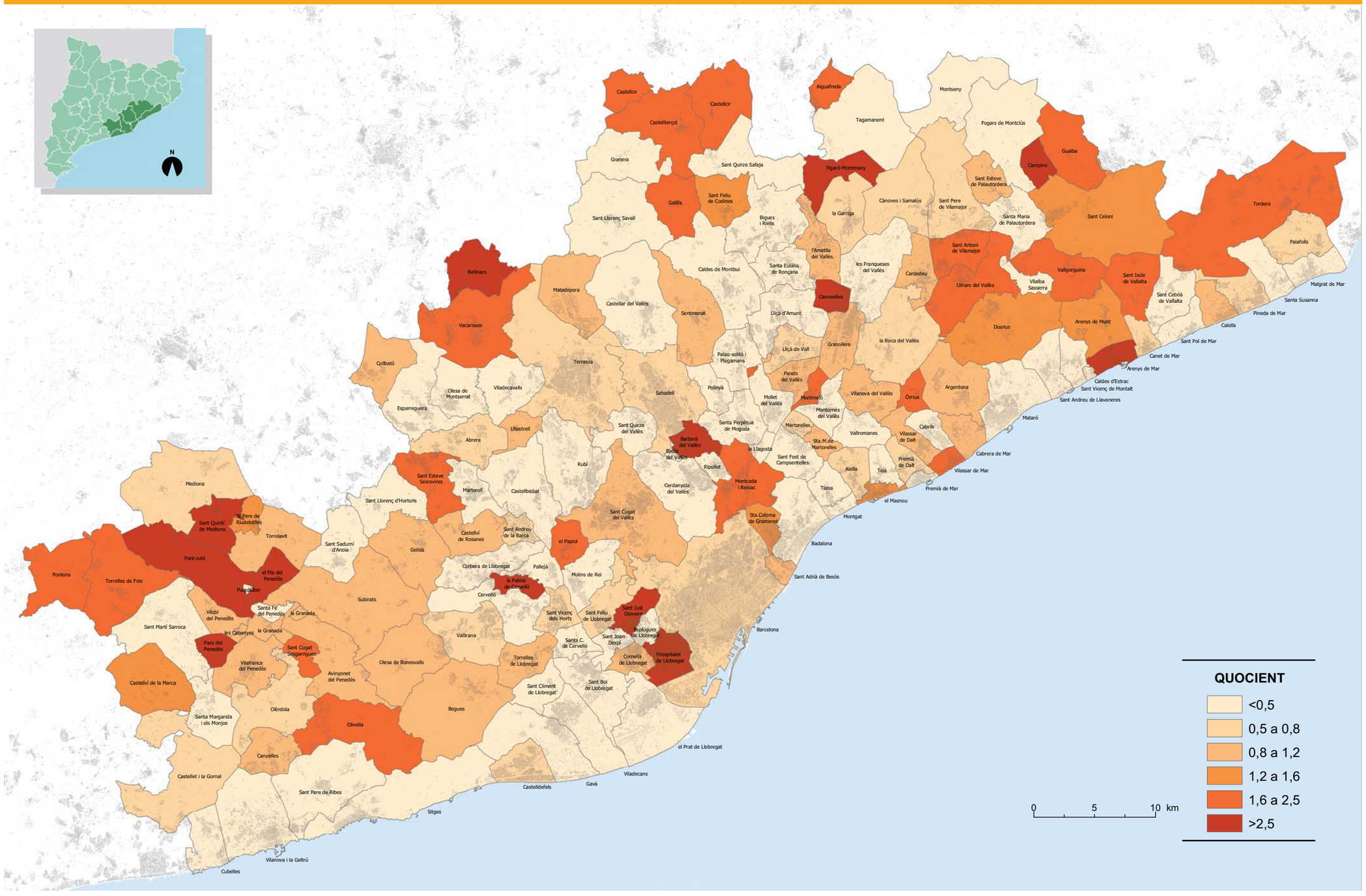
El gran gruix dels edificis amb habitatges (35,8%) es concentra a la resta de la Regió Metropolitana. En aquest cas, però, els edificis d'ús mixt cauen dràsticament fins a un 8,9% del total, i l'edificació residencial unifamiliar representa el 72,6% del total d'edificis amb habitatges.

L'evolució de les xifres del cens d'habitatges entre el 1991 i el 2001 posa de manifest que a l'RMB s'ha consolidat un model difús d'assentaments.

Mapa 14. Motorització 2009. Turismes/1.000 habitants



Mapa 15. Construcció d'habitatges. Quocient entre els habitatges construïts els anys 2009 i 2000



La realitat dins de l'RMB varia en funció de la comarca analitzada, així al 2001 al Barcelonès, amb un 10% de l'edificació de Catalunya i un 37% d'edificis d'ús mixt, hi vivien 2.093.670 persones. Per contra, al Vallès Occidental, amb un nombre d'edificis similars (10,8% dels edificis catalans censats) la població era de 736.682 persones i els habitatges unifamiliars representaven el 73% del total d'edificis amb habitatges. Els d'usos mixtes eren són tot just el 8,5%.

La polinuclearitat de l'RMB en termes de centralitats urbanes mixtes i denses s'està perdent pel model d'extensió urbana amb patrons de baixa i molt baixa densitat que acaben connectant els nodes de la xarxa i fent desaparèixer els espais lliures. En aquest sentit, les propostes del PTMB volen capgirar aquesta situació apostant per un model territorial més compacte i amb un sistema d'espais lliures vertebrador del territori.

4.3.2. Anàlisi de les variables sociodemogràfiques

Densitat de població

La densitat de població és la variable que explica de forma més directa l'efecte de la concentració de la població en un territori. En el cas de l'RMB, hi ha 16 municipis amb una densitat superior als 5.000 habitants / km^2, dels quals vuit es localitzen en el continu urbà de Barcelona (Sant Joan Despí, Cornellà, Esplugues i els cinc municipis del Barcelonès), a més de Premià de Mar, el Masnou, Ripollet i Badia del Vallès (ja que l'extensió del seu terme municipal és reduïda), Mataró, Sabadell, Castelldefels i Vilassar de Mar (mapa 16).

Els municipis que tenen una densitat situada entre els 1.000 i els 5.000 hab /km^2 es localitzen principalment a l'aglomeració de Barcelona, al litoral i al corredor prelitoral.

A l'altre extrem, tots els municipis amb una densitat inferior als 50 hab / km^2 es troben als límits de l'RMB, a excepció d'Olesa de Bonesvalls. Els municipis en què la densitat se situa en el rang 50 – 300 hab/km^2 es localitzen a la comarca de l'Alt Penedès, Vallès Oriental i Alt Maresme. Aquest fenomen tendeix a diluir-se lentament en el temps, ja que els creixements de població dels darrers 10 anys s'han produït en els vuit sistemes urbans externs a l'aglomeració central de Barcelona.

Cobertura territorial

La cobertura territorial del sistema ferroviari metropolità a l'any 2001 era de 2.105.302 persones, i aquesta magnitud s'ha anat incrementant progressivament amb les successives ampliacions de les xarxes de ferrocarril. A la taula 18 s'indica la seva evolució en diferents fites temporals fins a l'actualitat i al mapa 17 es mostra la cobertura de l'any 2010.

Taula 18

Evolució de la cobertura territorial (habitants)	
Any	Cobertura
2001	2.105.302
2004	2.125.000
2008	2.272.065
2010	2.402.189

L'increment de població servida no es mostra gaire sensible en les diferents fites temporals perquè bona part de les inversions realitzades s'han efectuat en zones on ja existia cobertura de serveis ferroviaris, especialment en el continu urbà de Barcelona on la demanda és més elevada.

En aquest sentit, la construcció de la línia L9, especialment en el tram central, no suposarà un increment molt important de la cobertura, encara que la rendibilitat de la seva inversió està assegurada pels estalvis de temps que genera i perquè permet satisfer fluxos de mobilitat de forma ràpida i eficient, no possibles actualment. En canvi, els perllongaments de les línies L2 a Badalona - Pompeu Fabra i la línia L5 en el Carmel aporten un increment (en termes relatius) força important perquè el territori pel qual discorre no té servei ferroviari, però en canvi té una densitat de població significativa.

A l'àmbit suburbà, les noves estacions i els perllongament de línies sempre aporten un guany important de la cobertura: aquest és el cas dels perllongaments d'FGC de Sabadell i Terrassa, o les noves estacions de Renfe en aquests mateixos municipis.

També cal tenir present que el territori on la cobertura és més extensa (continu urbà de Barcelona), la població és força estable la qual cosa provoca que els increments absoluts de la taula 18 quedin bastant atenuats.

Autocontenció municipal

L'autocontenció municipal, entesa com la proporció de la població ocupada resident que treballa en el propi municipi, oscil·la entre uns valors compresos dins del rang del 30% i el 60% dins del conjunt de l'RMB. Per l'elaboració d'aquesta informació s'ha basat en l'enquesta de mobilitat quotidiana de l'any 2006 (EMQ'06, vegeu mapa 18).

En general, s'observa que els valors superiors al 60% corresponen a la ciutat de Barcelona i a totes les capitals comarcals (a excepció de Martorell i Granollers que estan dins del rang 50-60, en part degut a la seva extensió). Cal tenir present que un municipi tendirà a tenir major autocontenció com major sigui la seva població i extensió. La resta de municipis amb valors superiors al 60% estan situats dins de la segona corona de l'RMB.

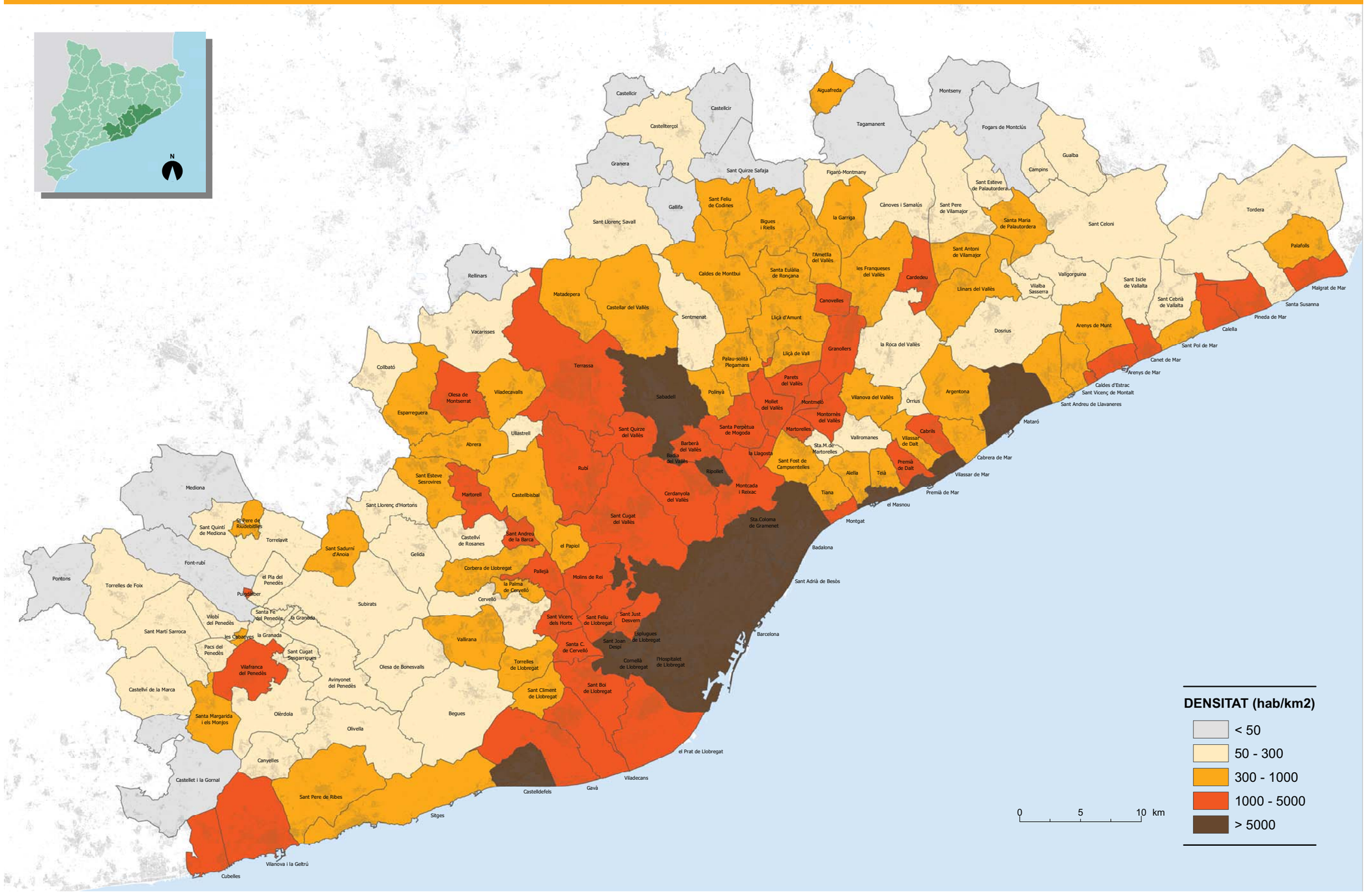
A l'altre extrem, els municipis amb una menor autocontenció (dins del rang del 0 – 30 %), solen tenir una baixa població, i una bona part d'ells, estan a prop d'una capital comarcal o de la pròpia ciutat de Barcelona.

Per comarques, l'Alt Penedès és la que presenta uns valors més baixos, com a conseqüència de la dispersió de la seva població i d'una menor densitat, així com el Baix Maresme i el Vallès Oriental. A l'altre extrem, la comarca del Barcelonès i la primera corona tenen els valors de l'autocontenció més elevats, a pesar de l'atracció que exerceix el municipi de Barcelona.

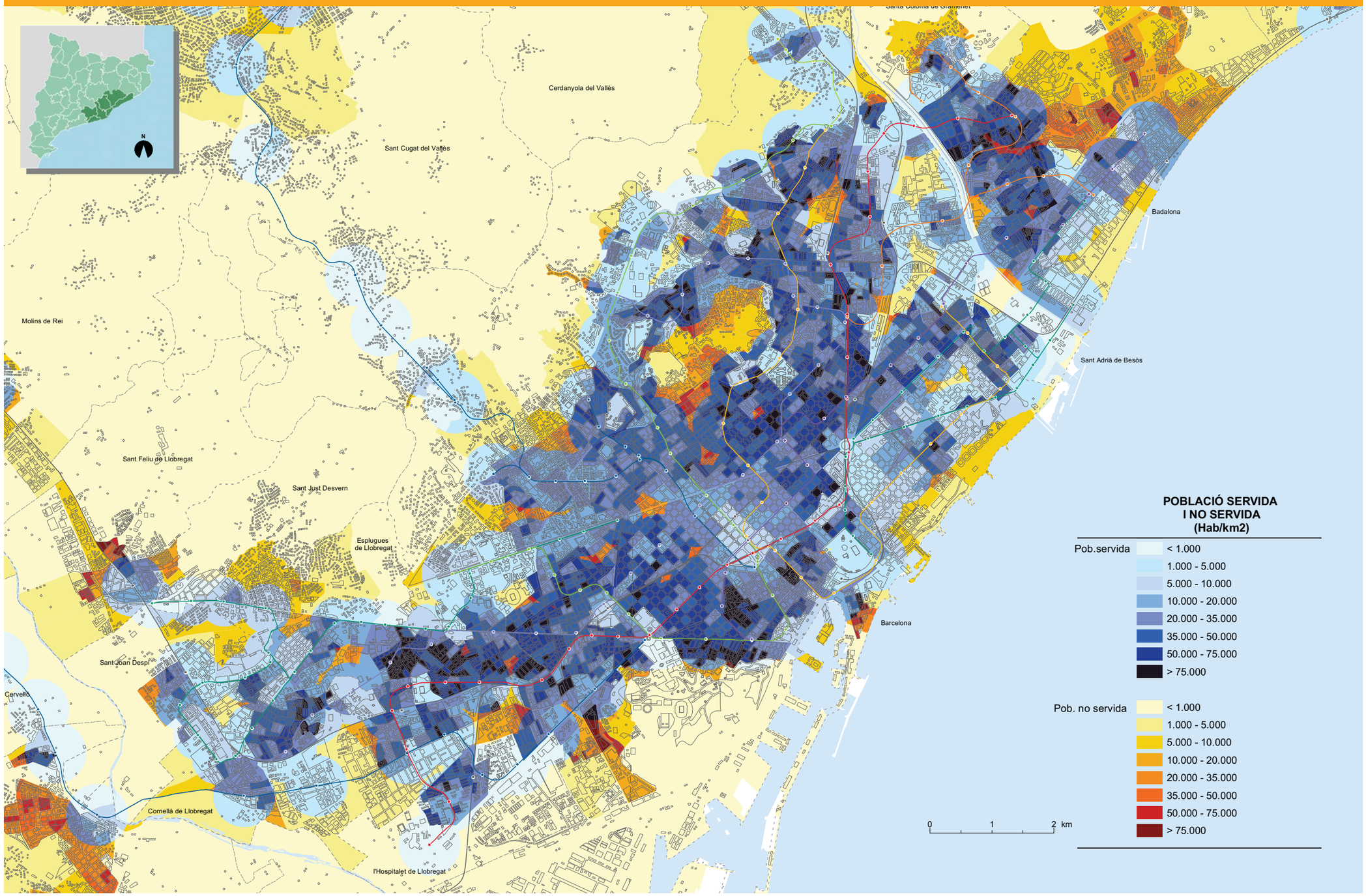
Evolució de l'autocontenció en el període 1981 - 2001

Es pot realitzar una anàlisi de l'evolució de l'autocontenció en el període 1981-2001 a partir de les enquestes EMO (període màxim en el que es disposen d'aquestes dades). La falta de mostra a nivell municipal no permet utilitzar l'EMQ per aquest tipus d'anàlisis (variacions temporals) desagregats a nivell municipal (vegeu mapa 19).

Mapa 16. Densitat de població. 2010



Mapa 17. Cobertura territorial del sistema ferroviari metropolità. Any 2010



Es constata que a la major part dels municipis ha tendit a disminuir l'autocontenció, en torn a vint punts de mitjana, com a conseqüència del progressiu desacoblament entre habitatge i lloc de treball. Hi ha únicament quatre municipis que en aquest període hagin augmentat el seu valor: Viladecavalls, Rellinars, Matadapera i Santa Maria de Palautordera. Són tots ells municipis situats a la segona corona i de dimensió força petita (vegeu mapes 18 i 19).

A l'altre extrem, hi ha 27 municipis que han tingut una forta davallada de l'autocontenció, per sobre dels 30 punts, i tots ells se situen a la segona corona a excepció de Teià i Vilassar de Dalt. Les capitals comarcals han tingut una disminució per sota dels vint punts, a excepció de Vilanova i La Geltrú i Vilafranca del Penedès. Són municipis que exerceixen una forta polaritat local i que per tant tenen una tendència a la retenció del mercat laboral.

En el cas concret de Barcelona, la variació ha estat de 8,4 punts. En general, tots els municipis del continu urbà de Barcelona no han tingut disminucions gaires significatives de l'autocontenció.

Autosuficiència municipal

L'autosuficiència associada a un municipi és igual a la proporció dels llocs de treball ocupats (LTL) pels residents d'aquell propi municipi. Per tant, dos municipis que tinguin igual nombre de població ocupada resident (POR) i d'LTL, el valor de l'autocontenció i l'autosuficiència serà el mateix.

A l'RMB s'aprecia l'existència de 34 municipis amb un valor inferior al 40%, concentrats a les comarques de l'Alt Penedès sud, Baix Llobregat i a l'àmbit sud del Vallès; són municipis amb una clara tendència industrial (vegeu mapa 20).

A l'altra extrem, encara hi ha 30 municipis amb una autosuficiència superior als 70 punts percentuals, i es localitzen especialment al Vallès Oriental (en torn Castellterçol), interior del Garraf i part central del Vallès Occidental. Les capitals comarcals tendeixen a tenir un elevat índex d'autosuficiència.

La resta del continu urbà de Barcelona té uns valors que en general no superen els 50 punts.

Evolució de l'autosuficiència en el període 1981 - 2001

En aquest cas, s'aprecia que l'autosuficiència per la major part dels municipis de l'RMB ha disminuït de forma considerable, en torn a uns vint punts percentuals. Només hi ha disset municipis que en els darrers vint anys hagin incrementat el seu valor (color vermell). Tots aquests municipis es localitzen en la segona corona (a excepció de Tiana) i són de petites dimensions, amb una població inferior als 10.000 habitants (vegeu mapa 21).

Els municipis amb una reducció més important de l'autosuficiència (entre 30 i 50 punts percentuals, color marró fort), es troben especialment concentrats a la comarca de l'Alt Penedès i del Baix Llobregat, a més de Bigues i Riells i Llinars del Vallès.

Els municipis del continu urbà de Barcelona han tingut una variació força homogènia, amb una pèrdua situada entre els 10 i els 20 punts.

Índex d'equilibri entre llocs de treball i població

Un dels motius que explica la creixent mobilitat a la regió metropolitana de Barcelona és l'increment de la distància de recorregut entre el punt de residència i el lloc de treball; en els darrers 20 anys els municipis s'han anat especialitzant en un ús laboral (creació de gran polígons industrials) o en un ús residencial (creació de nous barris per a habitatges).

Amb l'objectiu de caracteritzar aquest fenomen, es defineix l'índex d'equilibri territorial, entès com a quocient dels llocs de treball associats a un municipi (LTL) i la població ocupada resident (POR), és a dir, el nombre de persones laboralment actives. Al conjunt de l'RMB, la suma de llocs de treball i persones ocupades pràcticament coincideix. Per a la realització d'aquesta anàlisi, s'ha pres com a base d'informació els resultats de l'enquesta de mobilitat obligada EMO que, amb periodicitat quinquennal, s'ha elaborat entre els anys 1981 i 2001, la qual ha permès elaborar una sèrie històrica prou significativa; els resultats es presenten en el gràfic 8.

En aquest gràfic s'aprecia que el nombre de municipis que estan en equilibri (el valor de la seva ràtio està comprés entre 0,8 i 1,2) ha anat disminuint progressivament; van arribar a ser 88, però ja no representen més de 50. En canvi, l'any 2001, ja eren 85 el nombre de municipis amb dèficit de llocs de treball (valor de la ràtio inferior a 0,80). El nombre de municipis amb superàvit s'han mantingut força estables en aquest darrers vint anys, per l'efecte que provoca la concentració de polígons industrials en determinats municipis.

Aquesta mateixa anàlisi es pot realitzar a nivell municipal, mitjançant la representació d'aquest mateix valor per cadascun dels municipis (any 2006). En el mapa 22 s'aprecia com el territori tendeix a especialitzar-se en àmbits, especialment en el què fa referència als municipis excedentaris en llocs de treball (color groc): Barcelona, baix Vallès, subsistema de Martorell i a la rodalia de Vilafranca del Penedès. També cal constatar que bona part dels llocs de treball associats a Barcelona ho estan al sector terciari, mentre que la resta s'associen al sector industrial.

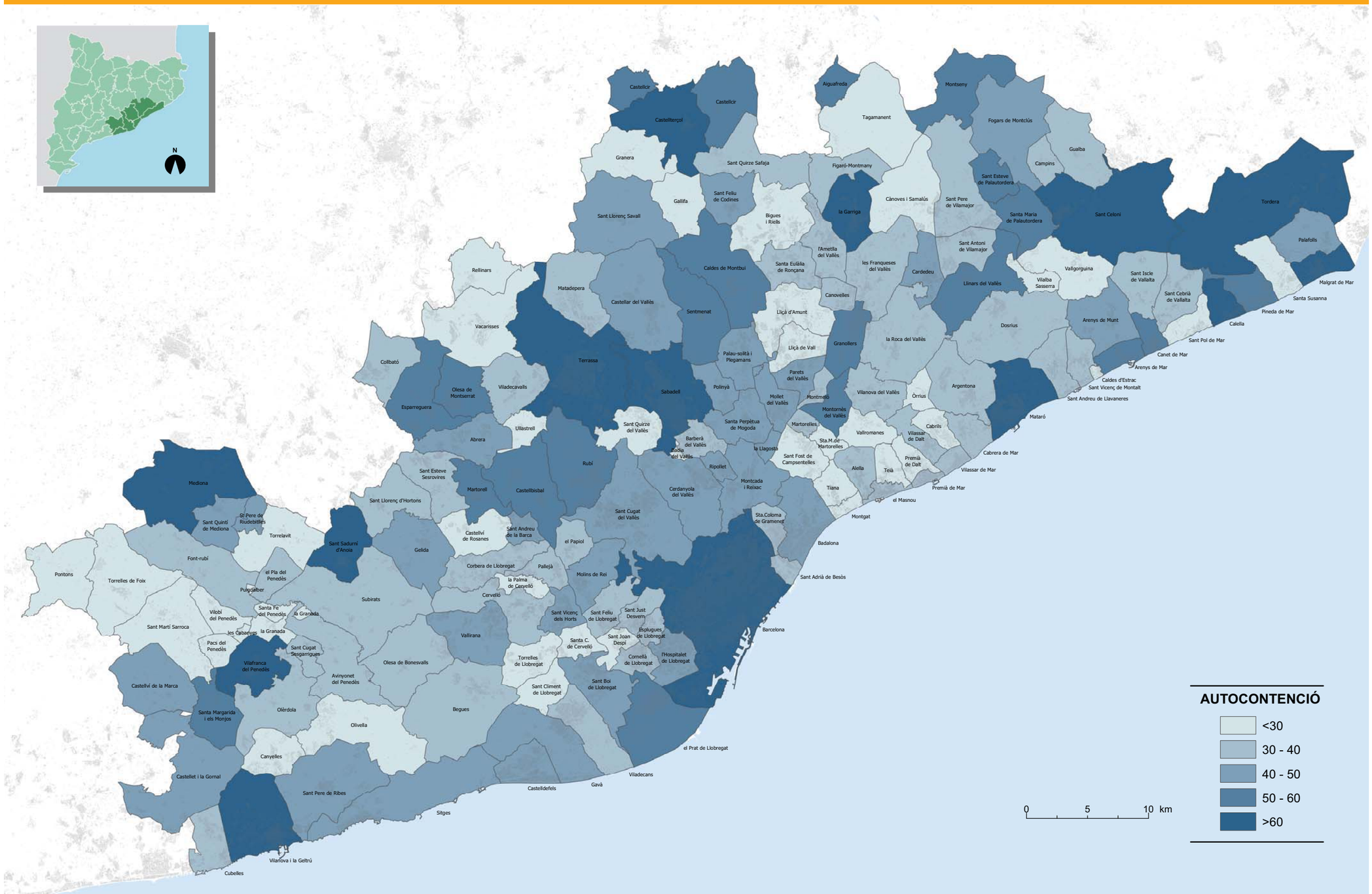
En canvi, els municipis equilibrats i els deficitaris en llocs de treball estan distribuïts de forma més dispersa. Els municipis amb major dèficit de LTL són: Olivella, Olesa de Bonesvalls, les Cabanyes, Santa Fe del Penedès, Rellinars, Gallifa, Sant Quirze de Safaja, Sant Climent de Llobregat, Santa Maria de Martorelles, Vallromanes, Teià i Cabrils.

Aquest model territorial d'extensió urbana i desequilibri territorial es basa en les llargues distàncies en la mesura que separa progressivament les diferents activitats quotidianes que realitzen els ciutadans: el lloc de residència del lloc de treball o de les zones comercials o d'esbarjo.

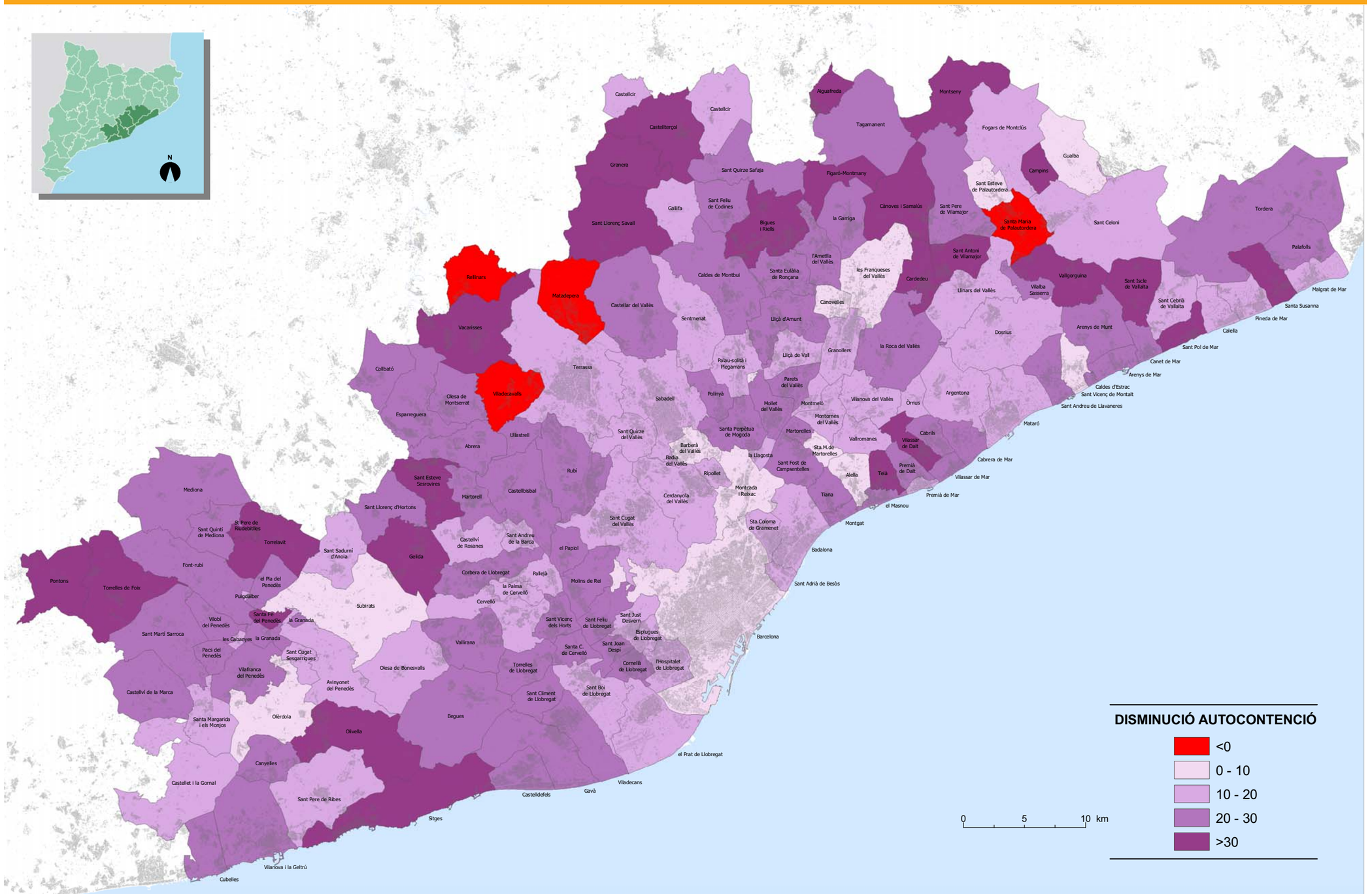
Recolzat, tot plegat, per una xarxa viària que sustenta aquestes diferents activitats i un transport públic feble entre els subcentres urbans de l'RMB i els seus entorn metropolitans i dels subcentres entre ells, amb l'excepció de les connexions radials amb Barcelona. En l'àmbit laboral aquest fet és evident. L'evolució de l'autocontenció i l'autosuficiència empitjora a totes les ciutats principals metropolitanes, exceptuant Barcelona.

Així doncs, la dispersió que s'ha produït en el territori s'acompanya, també, per una creixent especialització dels espais urbans i per un augment de la segregació dels grups socials en el territori. També dificulta l'ús dels mitjans de transport de baixa demanda energètica i el transport públic es fa inviable econòmicament per la baixa densitat i l'especialització, com a mínim el transport públic convencional.

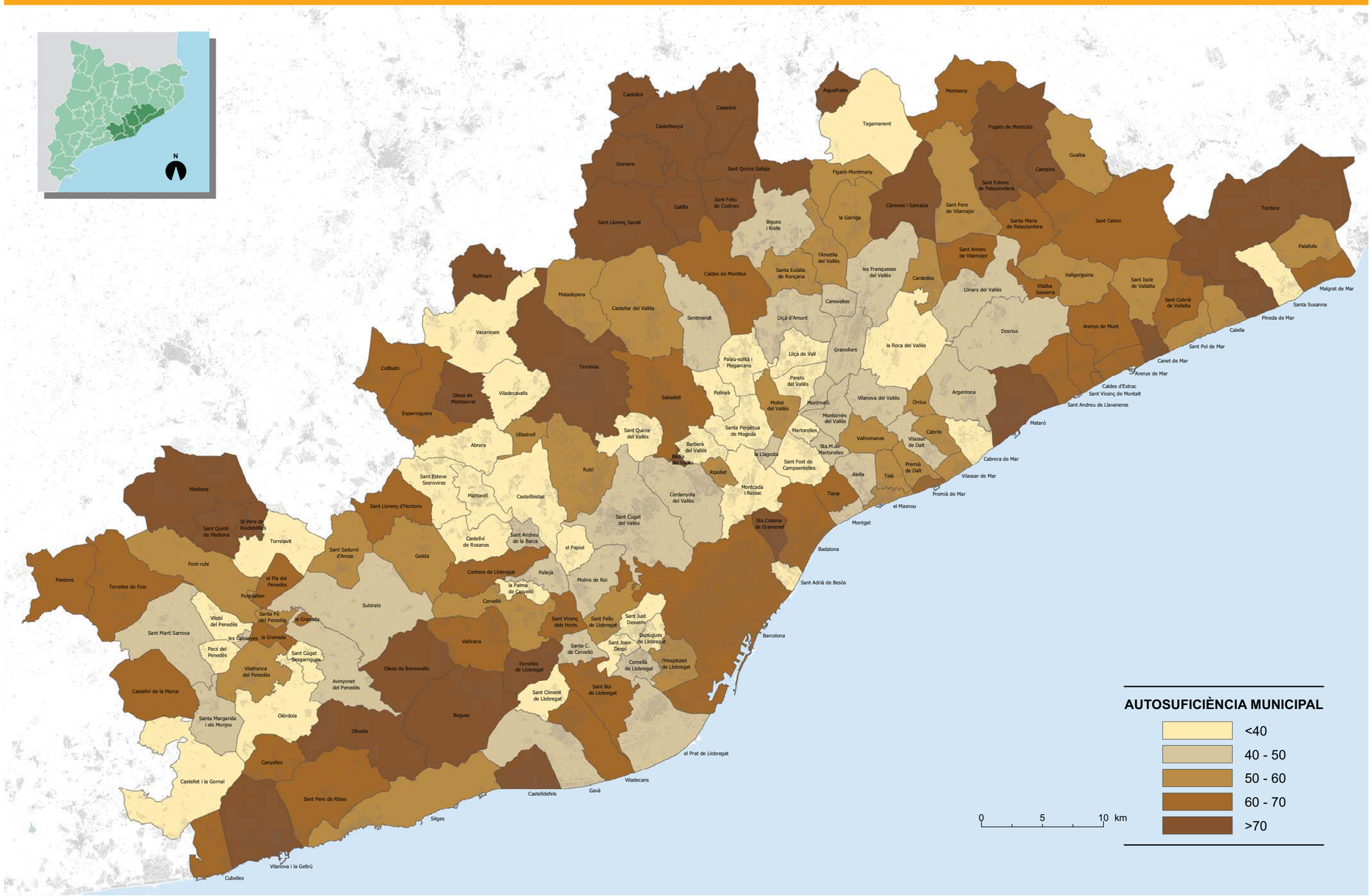
Mapa 18. Autocontenció municipal 2006



Mapa 19. Disminució de l'autocontenció municipal 1981 - 2001



Mapa 20. Autosuficiència 2006

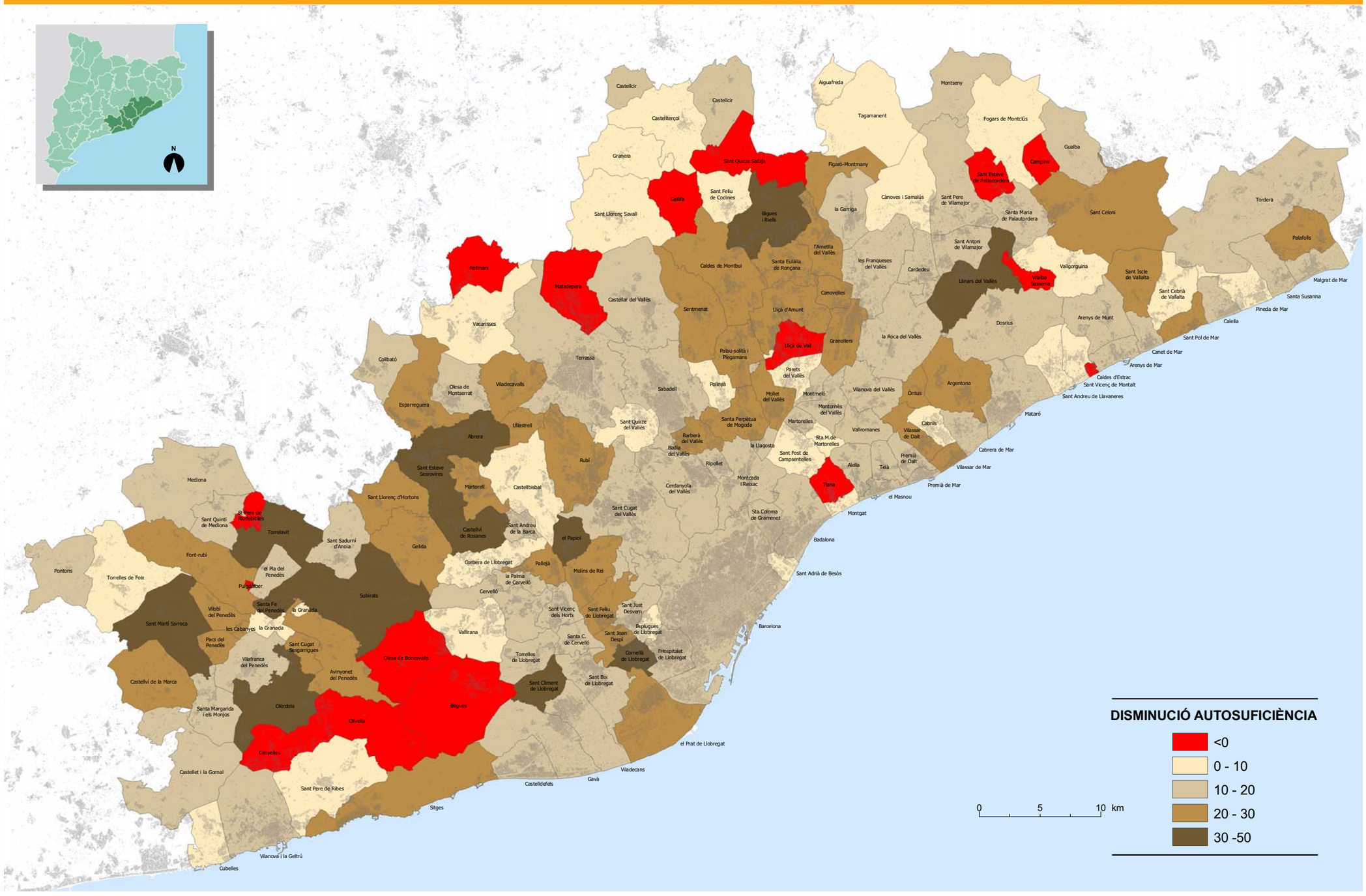


AUTOSUFICIÈNCIA MUNICIPAL

- <40
- 40 - 50
- 50 - 60
- 60 - 70
- >70

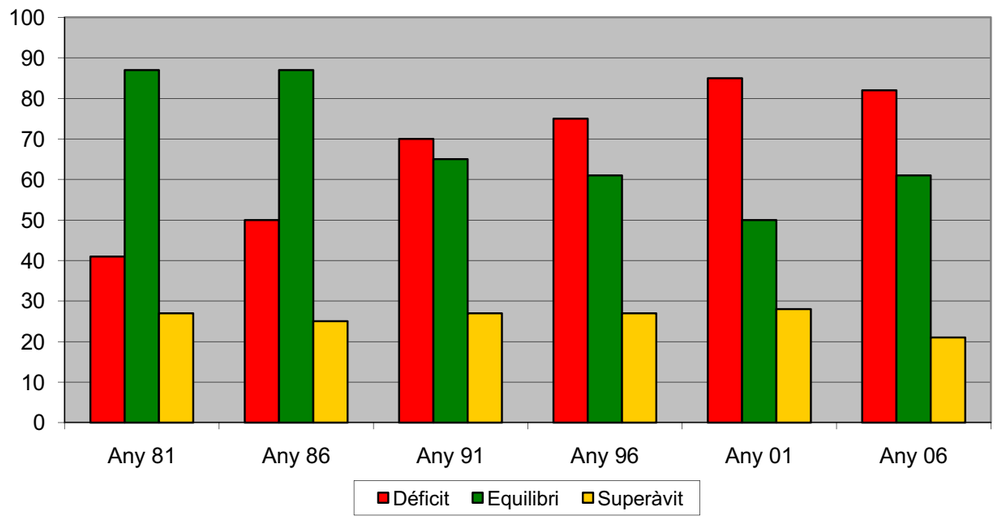
0 5 10 km

Mapa 21. Disminució de l'autosuficiència municipal 1981 - 2001



Gràfic 8

Evolució de l'índex d'equilibri territorial LTL /POR
Nombre de municipis en cada situació



Alhora obliga als ciutadans a utilitzar el transport privat. Aquesta manera d'organitzar el territori i de disposar-hi les diferents activitats es fonamenta en tres premisses al nostre entendre errònies:

- L'existència d'un extens territori urbanitzable (que als treballs del PTMB ja es comprova que és un bé escàs);

- L'existència de recursos energètics inesgotables –que com es posa de manifest en els propers capítols ja ens està passant factura al nostre model energètic–;

- La mobilitat –i sobretot el transport– té costos marginals –en els apartats posteriors s'exposen els no gens menors costos directes i indirectes del transport per al conjunt de la col·lectivitat.

Anàlisi municipal

Quan s'analitza el quocient LTL / POR a nivell municipal, s'aprecia un progressiu increment de municipis que tenen dèficit de LTL (valor inferior a 0,80), o el que és el mateix, superàvit de PORs.

Aquest fet és conseqüència, en bona part, de l'evolució de la ciutat de Barcelona, on el valor del seu quocient ha pujat (és a dir, ha guanyat pes atractor). Donat el seu pes ponderador (en torn al 35% de l'RMB), la seva pèrdua de caràcter residencial ha estat assumit per nombrosos municipis de la segona corona.

Taula 19

Evolució del quocient LTL / POR en el període 1981 i 2001 (EMO)

	1981	1986	1991	1996	2001
Badalona	0,77	0,81	0,79	0,78	0,74
Barcelona	1,12	1,15	1,19	1,25	1,22
L'Hospitalet	0,76	0,73	0,72	0,74	0,76

A la taula 19 s'aprecia l'evolució dels tres municipis més grans de l'RMB, el comportament dels quals és significativament diferent.

Mentre que la ciutat de Barcelona manté un comportament lleugerament ascendent, l'Hospitalet de Llobregat manté els nivells de l'any 1981. Badalona ha tingut una evolució bastant més dispersa, amb una tendència a incrementar el seu caràcter residencial durant els darrers anys.

Per tal d'analitzar el comportament global de l'RMB, s'ha calculat la distribució d'aquest quocient pel conjunt dels seus 164 municipis, en base a les enquestes EMO en el període 1981 - 2001, i se n'han exclòs els valors extrems. Els resultats es mostren en el gràfic 4. La corba, com menys inclinada es troba, indica major equilibri global entre la distribució de la POR i els LTL (any 1981).

En aquest gràfic s'aprecia com les corbes tenen cada cop major pendent, és a dir, s'incrementa el decalatge entre la POR i els LTLL, especialment per valors alts del quocient (a la dreta de la gràfica). També s'observa que la corba cada cop talla per valors més elevats de les abcises el valor 1 de l'ordenada, és a dir, el nombre de municipis amb un quocient menor que 1 (dèficit en LTL) s'incrementa.

Per contra, i coincidint amb el gràfic 9 el nombre de municipis on dominen els LTL (valor de la ràtio superior a 1,2) no supera la trentena.

A la taula 20 s'indica, per a les cinc fites temporals, el nombre de municipis que el valor de la ràtio està comprés entre 0,8 i 1,2. Aquest valor és significativament decreixent, fins al punt que en els darrers 20 anys, el nombre de municipis situats dins d'aquest rang s'ha reduït aproximadament a la meitat.

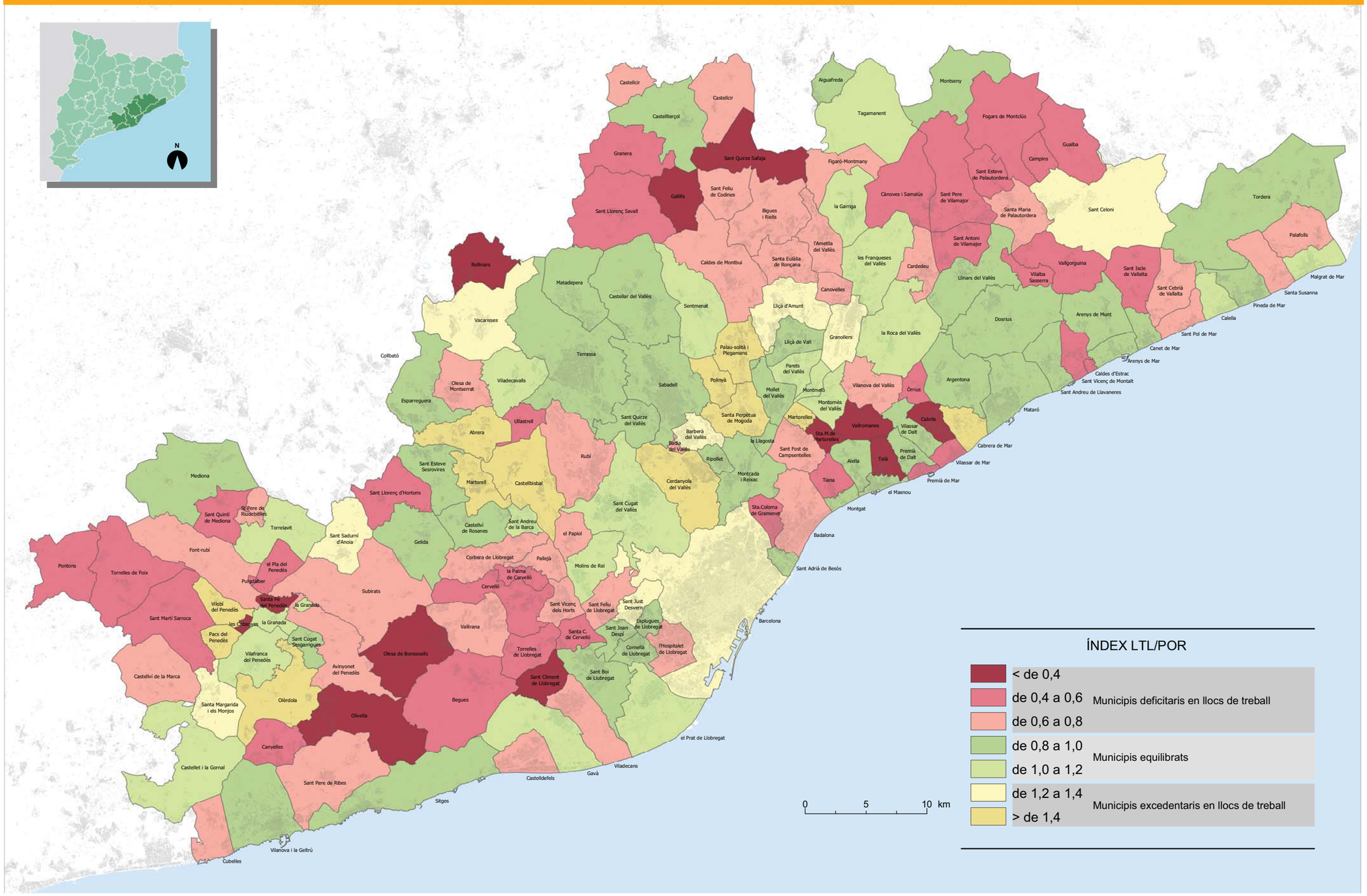
Una segona variable interessant d'analitzar és la variança dels valors de la ràtio LTL / POR. En aquest cas també, s'aprecia com el seu valor és gradualment més elevat, amb un cert estancament en el darrer període.

Taula 20

Nombre de municipis amb LTL/POR compresos en el rang 0,8 – 1,2 i variança de la ràtio

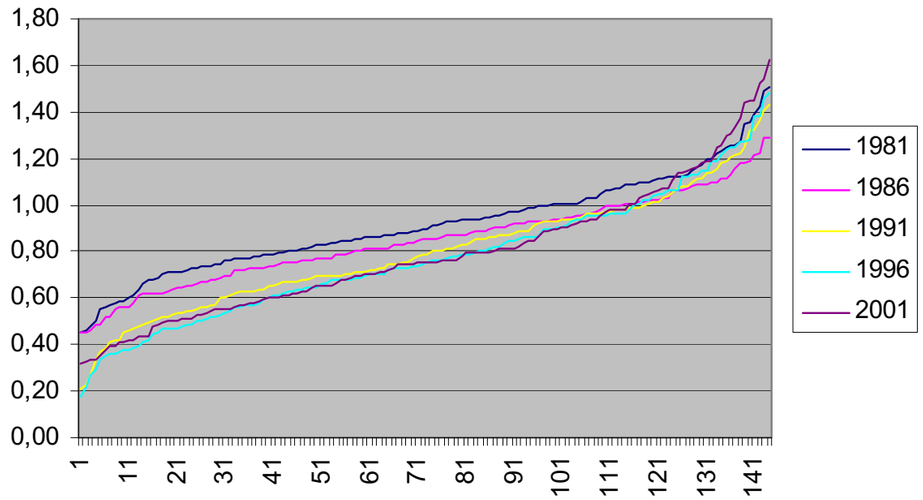
	1981	1986	1991	1996	2001
Valors 0,8-1,2	89	83	62	50	46
Variança	0,111	0,080	0,126	0,146	0,140

Mapa 22. Índex d'equilibri territorial 2001



Gràfic 9

Distribució acumulada del quoficient LTL / POR (EMO)



En resum, s'aprecia una progressiva dispersió dels usos residencials i laborals a nivell municipal dins del conjunt de l'RMB, la qual cosa es tradueix en un increment dels desplaçament intermunicipals, i en conseqüència, en una major longitud de la distància de desplaçament, amb tots els efectes nocius que comporta aquest fet en termes ambientals i de despeses socials.

4.4. Evolució de la mobilitat de l'RMB

4.4.1. Evolució de la mobilitat obligada (EMO) en el període 1981 – 2006

S'ha realitzat un estudi de l'evolució temporal de la distribució territorial de la mobilitat a partir de l'Enquesta de Mobilitat Obligada (EMO) perquè permet analitzar una sèrie de vint anys i a més cal tenir present que la informació representa la totalitat de la població. Les dades corresponents a l'any 2006 s'han extrapolat a partir de l'EMQ'06 perquè els àmbits són prou agregats.

A les següents sis taules (de la 21 fins a la 26) s'indiquen els diferents fluxos de mobilitat en els quatre àmbits definits. La primera corona està constituïda pels 34 municipis més propers al municipi de Barcelona (àmbits A1 i A2), mentre que la segona corona està formada pels vuit sistemes urbans o corredors externs a la primera corona.

La mobilitat total a l'RMB ha tingut una tendència general a l'alça, especialment important en els dos darrers quinquennis (1996-2006) perquè és quan s'ha produït l'increment de població més important en els darrers 25 anys, a més d'un increment de l'ocupació.

La mobilitat interna a Barcelona, en canvi, ha tingut una evolució bastant estabilitzada, encara que amb una certa tendència a la baixa. L'important increment del darrer quinquenni no ha permès recuperar els nivells de l'any 1981.

Tots els moviments associats a la primera i a la segona corona (a excepció dels moviments interns a cada àmbit) han tingut creixements molt importans.

Els moviments externs a l'RMB també han seguit les mateixes pautes de comportament, amb ratios de creixement que superen els valor 10. En aquest sentit és de destacar l'evolució dels fluxos Barcelona-Fóra RMB i Fóra RMB-Primera Corona.

Finalment, es pot destacar que la traça de la matriu de mobilitat obligada (suma dels valors de la diagonal principal) es manté força estable. Per tant, és evident que la distància de recorregut s'ha incrementat notablement durant els 25 anys analitzats.

Taula 21

EMO 1981					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	900.391	61.461	18.333	998	981.183
Primera Corona	175.076	540.879	25.575	2.727	748.173
Segona Corona	27.353	17.491	503.672	6.259	554.775
Fora RMB	10.603	726	3.570	-	14.899
Total	1.113.423	624.473	551.150	9.984	2.299.030

Taula 22

EMO 1986					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	823.145	52.733	17.709	5.938	747.132
Primera Corona	170.948	540.879	31.141	4.164	747.132
Segona Corona	36.008	21.456	523.550	10.802	591.816
Fora RMB	16.640	2.382	5.466	-	24.488
Total	1.046.741	617.450	577.866	20.904	2.262.961

Taula 23

EMO 1991					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	812.145	83.637	27.704	8.500	932.655
Primera Corona	223.208	569.066	48.016	5.306	845.596
Segona Corona	57.853	42.058	572.807	11.842	684.560
Fora RMB	29.265	6.500	10.285	-	46.050
Total	1.123.140	701.261	658.812	25.648	2.508.861

Taula 24

EMO 1996					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	672.099	89.468	34.206	9.790	805.563
Primera Corona	216.163	512.373	63.343	7.644	799.523
Segona Corona	79.332	60.076	577.053	16.947	733.408
Fora RMB	38.540	12.062	14.549	-	65.151
Total	1.006.134	673.979	689.151	34.381	2.403.645

Taula 25

EMO 2001					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	730.998	99.278	46.018	12.072	888.366
Primera Corona	231.497	561.829	87.210	12.385	892.921
Segona Corona	102.573	79.666	711.781	24.636	918.656
Fora RMB	43.752	8.534	19.656	-	71.942
Total	1.108.820	749.307	864.665	49.093	2.771.885

Taula 26

EMO 2006					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	878.944	115.831	55.677	14.708	1.064.262
Primera Corona	270.095	636.065	102.386	14.642	1.007.215
Segona Corona	124.102	93.529	866.554	30.202	1.114.330
Fora RMB	53.305	10.089	24.097	0	88.489
Total	1.328.366	845.218	1.048.839	60.384	3.290.227

En la taula 27 també s'observa que l'evolució ha estat bastant simètrica respecte als fluxos d'entrada i de sortida. Els valors negatius associats a Barcelona es deuen a la pèrdua d'uns dos cents mil habitants durant els vint-i-cinc anys considerats.

A la taula 28 s'aprecia el resum de l'evolució temporal en els sis talls temporals agrupant Barcelona amb la primera corona (és a dir, en aquesta taula, l'RMB s'ha dividit en dos àmbits, l'aglomeració de Barcelona i la segona corona).

En el gràfic 10 s'il·lustren les dades de la taula 28. Es constata el creixement de tots els tipus de mobilitat obligada a excepció de l'interna a l'aglomeració de Barcelona (taula 28).

Anàlisi de l'EMO a nivell municipal

Quan s'analitza la matriu de desplaçaments EMO considerant els 162 municipis de l'RMB existents a l'any 1981 (actualment n'hi ha 164), es constata la importància del fenomen de dispersió de la població i la mobilitat cap a les corones més externes, la qual cosa s'aprecia amb l'evolució de la traça de la matriu EMO (nombre de viatges de la diagonal principal), amb una clara tendència a la baixa sobretot si es compara la seva evolució amb el nombre totals de desplaçaments.

Taula 27

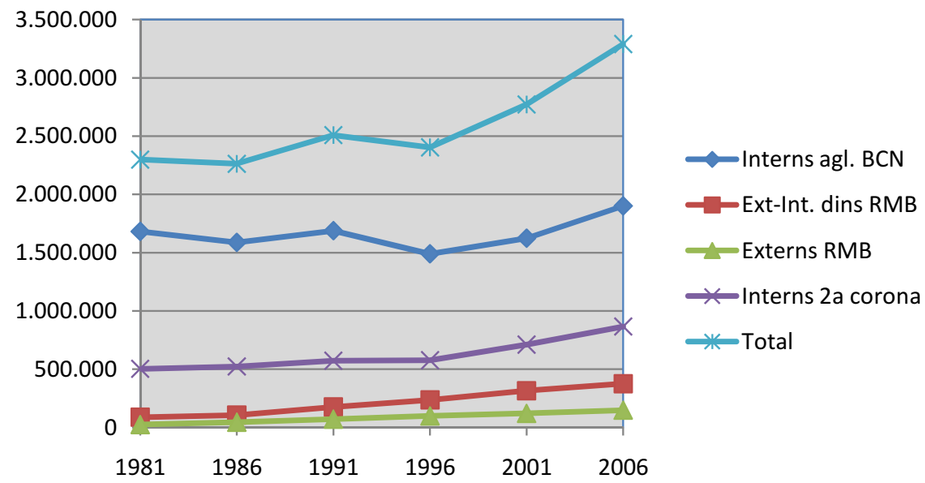
Creixement de la mobilitat obligada en el període 1981 - 2006 (en %)					
O/D	Barcelona	Primera Corona	Segona Corona	Fora RMB	Total
Barcelona	-2,4	88,5	203,7	1.373,7	8,5
Primera Corona	54,3	16,8	300,3	436,9	34,6
Segona Corona	353,7	434,7	72,0	382,5	100,9
Fora RMB	402,7	1.289,7	575,0	-	193,9
Total	19,3	35,3	90,3	504,8	43,1

Taula 28

Resum de l'evolució temporal de la mobilitat obligada per macroàmbits					
Any	Interns agl. BCN	Ext-Int. dins RMB	Externs RMB	Interns 2a corona	Total
1981	1.681.723	88.752	24.883	503.672	2.299.030
1986	1.587.705	106.314	45.392	523.550	2.262.961
1991	1.688.725	175.631	71.698	572.807	2.508.861
1996	1.490.103	236.957	99.532	577.053	2.403.645
2001	1.623.602	315.467	121.035	711.781	2.771.885
2006	1.900.936	375.694	148.873	866.554	3.290.227

Gràfic 10

Evolució temporal de la mobilitat per macroàmbits



En aquest mateix sentit, s'aprecia que l'autocontenció municipal ha perdut 17 punts percentuals entre 1981 i 2006.

Com a conseqüència del major nombre de viatges i de la seva major longitud, la mobilitat, entesa en termes de viatges·quilòmetre, ha crescut prop d'un 80%, mentre que la distància ho ha fet en més d'un 50% (vegeu taula 29).

Evolució dels paràmetres lliures d'un model gravitatori de mobilitat obligada

A partir de la informació matricial que facilita l'EMO a nivell municipal, és possible formular un model gravitatori flobal amb la següent expressió:

Vij = K · PORi · LTLj / Dij ^ a

on Vij és el nombre de viatges entre la zona i i la zona j, K és el paràmetre general de mobilitat a calibrar en la regressió per mínims quadrats, PORi és la població ocupada resident de la comarca origen i, LTLj és el nombre de llocs de treball de la comarca destinació j, Dij és la distància, i a és el paràmetre d'impedància amb la distància.

Taula 29

Paràmetres de mobilitat a nivell municipal

	1981	1986	1991	1996	2001	2006
Viatges totals	2.299.030	2.262.961	2.508.861	2.403.645	2.771.885	3.290.227
Viatges de la traça	1.811.636	1.758.321	1.756.203	1.538.333	1.782.322	1.826.780
% autocontenció	78,8	77,7	70,0	64,0	64,3	61,6
viatges*km	10.317.505	10.504.063	13.480.309	14.899.228	18.004.297	22.702.566
Distància	4,5	4,7	5,5	6,5	6,7	6,9

La taula 30 i el gràfic 11 mostren els valors que s'obtenen per als paràmetres d'ajust K i a utilitzant les diferents matrius de mobilitat obligada disponibles.

La disminució del paràmetre *a* indica que la variable distància és cada cop menys restrictiva per a la realització de desplaçaments, i que la distància mitjana de recorregut és major. La disminució del paràmetre *K* indica que hi ha una dispersió creixent de les relacions de mobilitat entre les diferents zones de transport, és a dir, el nombre d'elements de la matriu de desplaçaments nuls disminueix progressivament en el temps.

Aquests resultats són una conseqüència del fenomen de dispersió de la població i de la deslocalització entre l'habitatge i el lloc de treball.

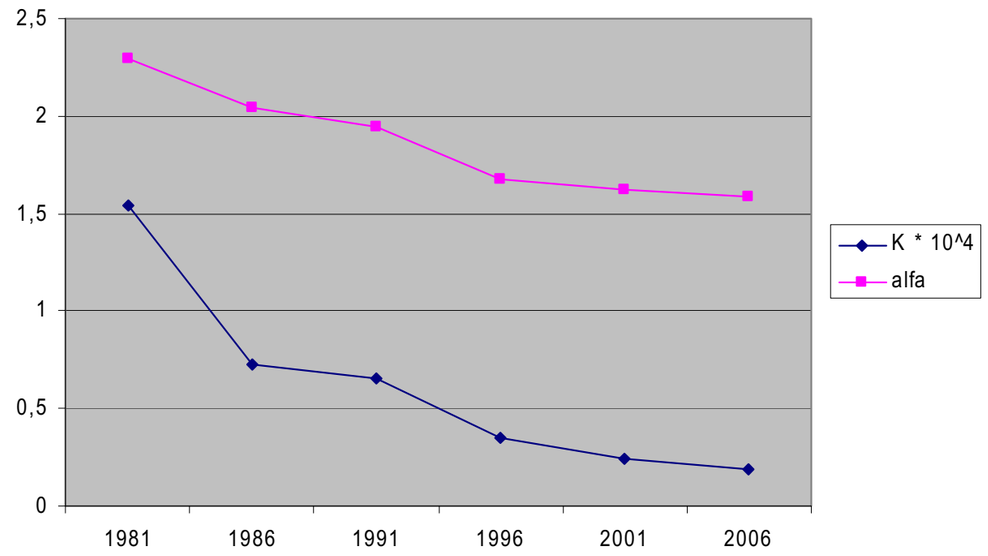
Taula 30

Ajust dels paràmetres lliures del model gravitatori EMO

	1981	1986	1991	1996	2001	2006
K * 10^4	1,54	0,73	0,65	0,35	0,24	0,19
a	2,29	2,04	1,94	1,68	1,62	1,59

Gràfic 11

Evolució dels paràmetres de mobilitat segons un model gravitatori



4.4.2. Distància mitjana dels desplaçaments per motiu treball

Una de les conseqüències directes que té la deslocalització entre el nombre de llocs de treball (LTL) i la població ocupada resident (POR) és l'increment de la distància del desplaçament, la qual cosa produeix diverses conseqüències negatives:

- increment del temps de desplaçament
- major utilització de modes mecanitzats, preferentment vehicle privat
- increment dels costos externs i ambientals (majors emissions, accidents, etc)

L'evolució d'aquesta magnitud es resumeix al gràfic 12. S'observa un fort increment en el decenni 1986 – 1996 (3,2% anual), en el qual es va produir a gran escala el fenomen de dispersió de la població de l'aglomeració central als sistemes suburbans perifèrics.

En canvi, en el període 1981 – 2001, l'increment anual fou del 2,0%, valor que s'ha anat reduint progressivament en els darrers anys, encara que la previsió és que aquesta magnitud continuarà creixent perquè els municipis de major creixement es localitzen als sistemes urbans externs. Només una política urbanística que tendeixi a reduir el desequilibri entre POR i LTL permetrà estabilitzar l'evolució d'aquesta magnitud.

Les llargues distàncies, de fet, exclouen anar a peu o en bicicleta i només poden optar per el transport motoritzat.

4.4.3 Caracterització de la mobilitat total en dia feiner

Les enquestes de mobilitat en dia feiner (EMEF) i de mobilitat quotidiana (EMQ) aporten una informació de gran vàlua sobre els aspectes qualitatius de la mobilitat que en cap cas és deduïble de les matrius de mobilitat obligada (EMO): el percentatge de cadenes multimodals, el motiu dels desplaçaments, les variacions horàries, l'ús dels modes en funció del gènere i del grup d'edat, etc. En aquest apartat s'utilitzen les dades de l'EMEF 2006 per caracteritzar alguns trets importants de la mobilitat metropolitana total en dia feiner.

Utilització dels modes de transport. Multimodalitat

Del conjunt de desplaçaments que es realitzen en dia feiner a l'RMB, el 8,2% dels desplaçaments són multimodals, i entre ells predominen els viatges en transport públic. En canvi, la majoria dels desplaçaments que es realitzen en vehicle privat són unietàpics, especialment els realitzats en àmbits urbans.

Taula 31

Tipologia dels desplaçaments multimodals	
Cadenes modals	Percentatge
No motoritzat + Públic	50,4
Públic + Públic	32,8
No motoritzat + Privat	6,6
Públic + Privat	7,4
Privat + Privat	0,7
Privat + Públic + No motoritzat	1,4
No motoritzat + No motoritzat	0,8

A la taula 31 s'indica la distribució de les principals cadenes entre els modes públics (TPC), privat motoritzat i no motoritzat (peu o bicicleta).

Els modes públics estan presents en el 92,0% dels desplaçaments multimodals. En canvi, els modes privats només intervenen en el 16,1% dels casos. Els modes no motoritzats ocupen una situació intermèdia (59,2%).

La combinació 'Públic + Privat' correspon majoritàriament a viatges que utilitzen aparcaments de dissuasió (P&R) en desplaçaments interurbans. El seu valor relatiu denota el potencial de creixement que tenen encara aquest tipus d'instal·lacions.

Motiu de desplaçament

La mobilitat personal, és a dir, els desplaçaments no obligats (39,2%) dominen clarament sobre els desplaçaments ocupacionals (17,8%), que són els que tenen relació amb el treball i l'estudi (vegeu taula 32).

La important proporció de desplaçaments per 'Tornada a casa' (43,0%) confirma el caràcter pendular de la mobilitat, amb poca importància dels desplaçaments triangulars.

Taula 32

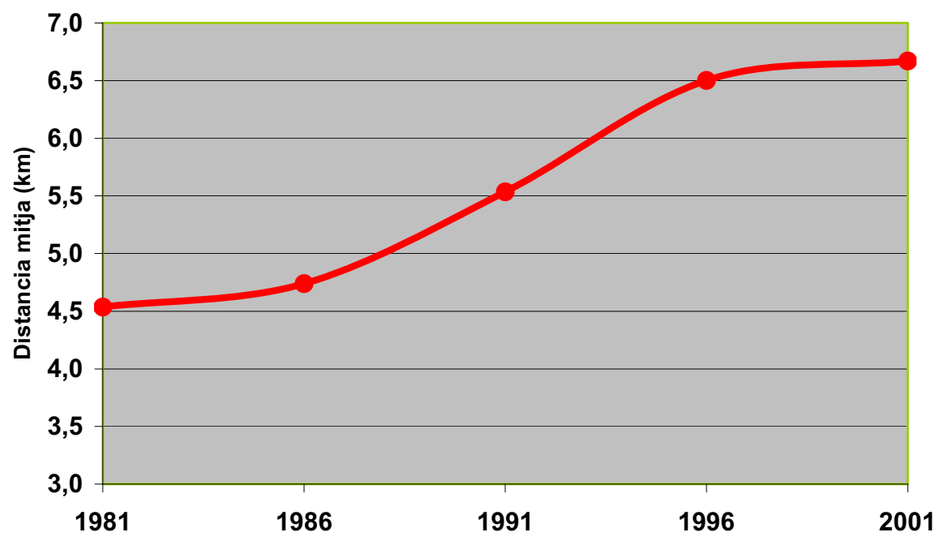
Motiu dels desplaçaments en dia feiner	
Motiu	Percentatge
Treball	14,0
Estudis	3,7
Mobilitat ocupacional	17,8
Compres	10,2
Acompanyar persones	7,8
Oci / diversió / esport	6,8
Passejar	4,2
Visita amic / familiar	3,7
Gestions personals	4,4
Metge / hospital	2,1
Mobilitat personal	39,2
Tornada a casa	43,0

Taula 33

Durada mitjana del desplaçament	
Motiu	Minuts
Mobilitat ocupacional	24,42
Mobilitat personal	18,06
Tornada a casa ocupacional	26,94
Tornada a casa personal	19,88
Total	83,30

Gràfic 12

Evolució de la distància per motiu de treball

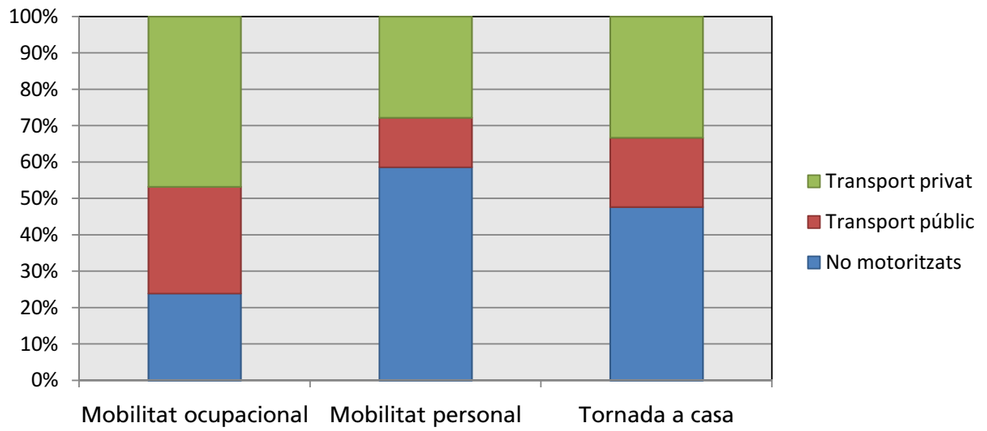


Dins de la mobilitat personal, destaca el motiu 'Compres', que tant inclou les quotidianes com les esporàdiques. La mobilitat personal té gran importància; és més del doble que la mobilitat ocupacional.

Si es relaciona el tipus de mobilitat segons el mode de transport, s'observa que el vehicle privat domina en la mobilitat ocupacional (especialment fóra de la connurbació de Barcelona) mentre que la mobilitat personal és realitzada principalment en modes no mecanitzats (vegeu gràfic 13).

Gràfic 13

Distribució modal de la mobiiltat en dia feiner



Pel que fa a la demanda del desplaçament, es constata que els motius ocupacionals tenen un a major durada (uns 25') que els motius personals.

Distribució horària dels desplaçaments

La major part dels desplaçaments (90,1%) es realitza en horari diürn, és a dir, entre les 7 i les 21 hores. El període de menor demanda es produeix entre l'1 i les 5 de la matinada.

Degut a la mobilitat personal, el període punta més important és el de la tarda entre les 17 i les 20 hores, per sobre de la punta del matí (de les 7 h a les 9 h) i del migdia (de 13h a 15h). Les fluctuacions que s'observen a mig matí i a l'inici de la tarda no són gaire importants degut a la mobilitat personal de la població no ocupada. En el gràfic 14 es pot apreciar l'evolució horària de la mobilitat total en dia feiner.

La mobilitat segons el gènere

El comportament de la mobilitat té una dependència significativa amb la variable gènere, tal com es pot apreciar a les taules 34 i 35.

A la taula 34 s'aprecia que els homes utilitzen preferentment el mode privat, mentre que les dones prefereixen majoritàriament els modes no motoritzats, amb quasi la meitat de quota. El transport públic és el mode menys utilitzat, especialment pels homes. La mitjana de desplaçaments diaris és molt semblant per als dos gèneres, en torn als 3,85 desplaçaments diaris.

Taula 34

Ús dels modes de transport en relació al gènere

Gènere	No motoritzats	Transport públic	Transport privat
Home	43,0	16,5	40,5
Dona	52,0	20,7	27,3
Total	47,7	18,7	33,5

Taula 35

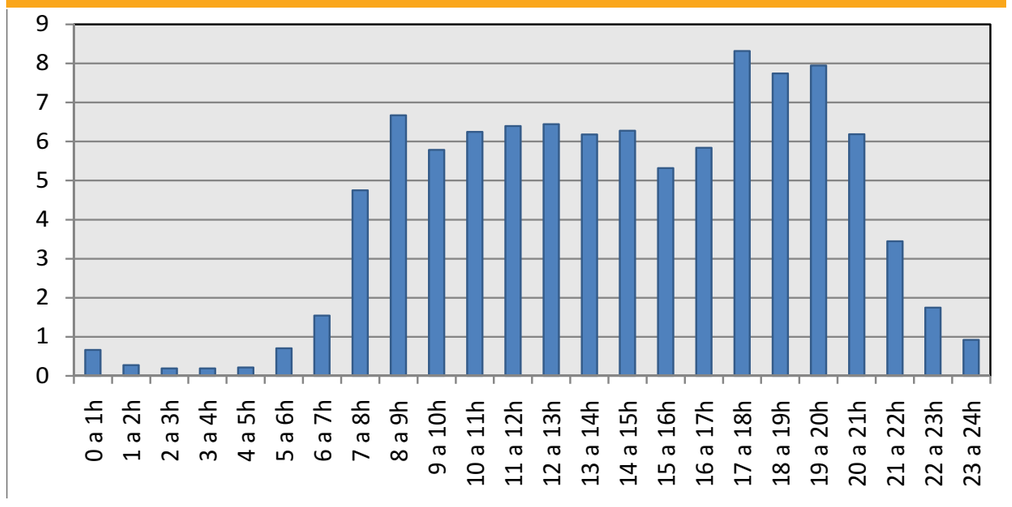
Tipus de mobilitat en relació al gènere

Gènere	Mobilitat ocupacional	Mobilitat personal	Tornada a casa
Home	21,3	35,7	42,9
Dona	14,5	42,4	43,1
Total	17,8	39,2	43,0

A la taula 35 es relaciona el tipus de mobilitat amb el gènere. S'observa que la mobilitat ocupacional predomina en el cas dels homes, mentre que entre les dones té major pes la mobilitat personal.

Gràfic 14

Evolució horària de la mobilitat en dia feiner



Creuant les dades de les taules 34 i 35 es conclou doncs, que el desplaçament característic d'un home és un viatge realitzat en transport privat per motiu ocupacional, mentre que el desplaçament més típic d'una dona és un viatge per motiu personal realitzat a peu.

Taula 36

Ús dels modes de transport en relació al grup d'edat			
Grup d'edat	No motoritzats	Transport públic	Transport privat
16 a 29 anys	37,1	30,7	32,3
30 a 64 anys	44,6	16,2	39,2
Majors de 65 anys	69,0	14,9	16,1
Total	47,5	18,6	33,9

Taula 37

Tipus de mobilitat en relació al grup d'edat			
Grup d'edat	Mobilitat ocupacional	Mobilitat personal	Tornada a casa
16 a 29 anys	26,5	29,7	43,8
30 a 64 anys	20,2	37,8	42,0
Majors de 65 anys	1,3	53,0	45,8
Total	17,9	39,0	42,9

Mobilitat segons els grups d'edat

Una anàlisi també força interessant és el relacionat amb l'edat. En aquest sentit cal destacar en primer lloc que el nombre de desplaçaments es manté molt estable en tots els grups d'edat fins als 65 anys, amb una certa tendència a la baixa. A partir d'aquesta edat, el nombre de desplaçaments es redueix a una taxa de 2,6 desplaçaments / dia perquè es deixa de realitzar la mobilitat ocupacional recorrent.

A la taula 36 s'observa que la població jove és la que més utilitza el transport públic, mentre que els majors de 65 anys es desplacen preferentment en modes no motoritzats. També destaca l'alta utilització del transport privat per part de la població jove.

A la taula 37 s'observa com la mobilitat ocupacional i la mobilitat personal evolucionen en sentit contrari en relació a la edat. La població jove treballa o estudia, mentre que la població adulta gairebé no té activitat laboral després dels 65 anys.

Distribució de la mobilitat entre vehicle privat i transport públic en els accessos a la ciutat de Barcelona i les principals relacions territorials. Any 2006

Comparant les dades disponibles dels anys 2001 i 2006 es constata que la mobilitat d'accés al municipi de Barcelona ha crescut de forma força moderada, en torn un 0,75% anual.

Els mapes 23 i 24 mostren el repartiment modal dels fluxos en els accessos a Barcelona i els principals corredors de trànsit de l'RMB. A l'àmbit de Barcelona es constata un transvasament modal del vehicle privat al transport públic força significatiu, com a conseqüència de l'increment en termes absoluts del transport públic, mentre que la utilització del vehicle privat es manté estable. Per corredors, tots els guanys són positius si bé destaquen de forma especial els corredors del Litoral Nord i el del Llobregat. A l'altre extrem, la quota de TPC del corredor Collserola es manté pràcticament igual perquè el fort creixement de la mobilitat total es distribueix en la mateixa proporció vehicle privat / transport públic de la de l'any 2001.

Taula 38

Nombre de validacions en els diversos modes a l'RMB (en milions)										
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Metro (TMB)	305,1	322,0	332,0	343,3	345,3	353,4	366,4	376,4	361,7	381,2
FGC (1a corona)	36,8	40,1	41,0	43,0	41,9	43,2	43,2	45,0	44,1	43,2
Rodalies (1a corona)	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,6	22,4	21,8	21,3	19,8
Tramvia Metropolità				7,7	13,0	16,9	20,9	23,2	23,9	23,8
TB (autobusos TMB)	184,0	189,8	203,7	205,0	205,0	207,7	210,5	194,9	196,0	189,4
Resta autobusos EMT	47,8	52,1	57,2	60,3	61,7	66,1	71,6	74,5	73,5	73,4
Total 1a Corona STI	594,5	624,7	654,6	680,0	687,6	707,9	735,0	735,8	720,5	730,9
Resta FGC	26,3	29,9	32,0	33,0	33,1	34,7	35,8	36,1	35,8	36,7
Resta Rodalies	82,9	90,2	91,3	93,2	101,9	101,6	94,8	92,6	88,8	83,9
Autobusos Generalitat	22,1	24,1	25,0	26,3	27,2	28,4	29,2	29,4	28,6	30,2
Altres autob. urbans	29,6	30,6	34,2	35,7	37,0	38,0	40,0	41,1	40,6	40,7
Total resta STI	160,9	174,8	182,5	188,2	199,2	202,7	199,8	199,2	193,8	191,5
Total	755,4	799,5	837,1	868,2	886,7	910,7	934,8	934,8	914,3	922,3

A l'interior de la ciutat de Barcelona, es manté la mateixa tendència, amb un petit increment percentual de la quota de transport públic, però prou significatiu.

A la resta de l'RMB, en canvi, l'evolució s'ha produït en sentit contrari perquè la major mobilitat que es produdeix a les corones externes, especialment la de caire perimetral (connexió entre les sis comarques que envolten el Barcelonès), ha estat absorbida principalment pel vehicle privat.

4.4.4. Evolució de la demanda de transport públic

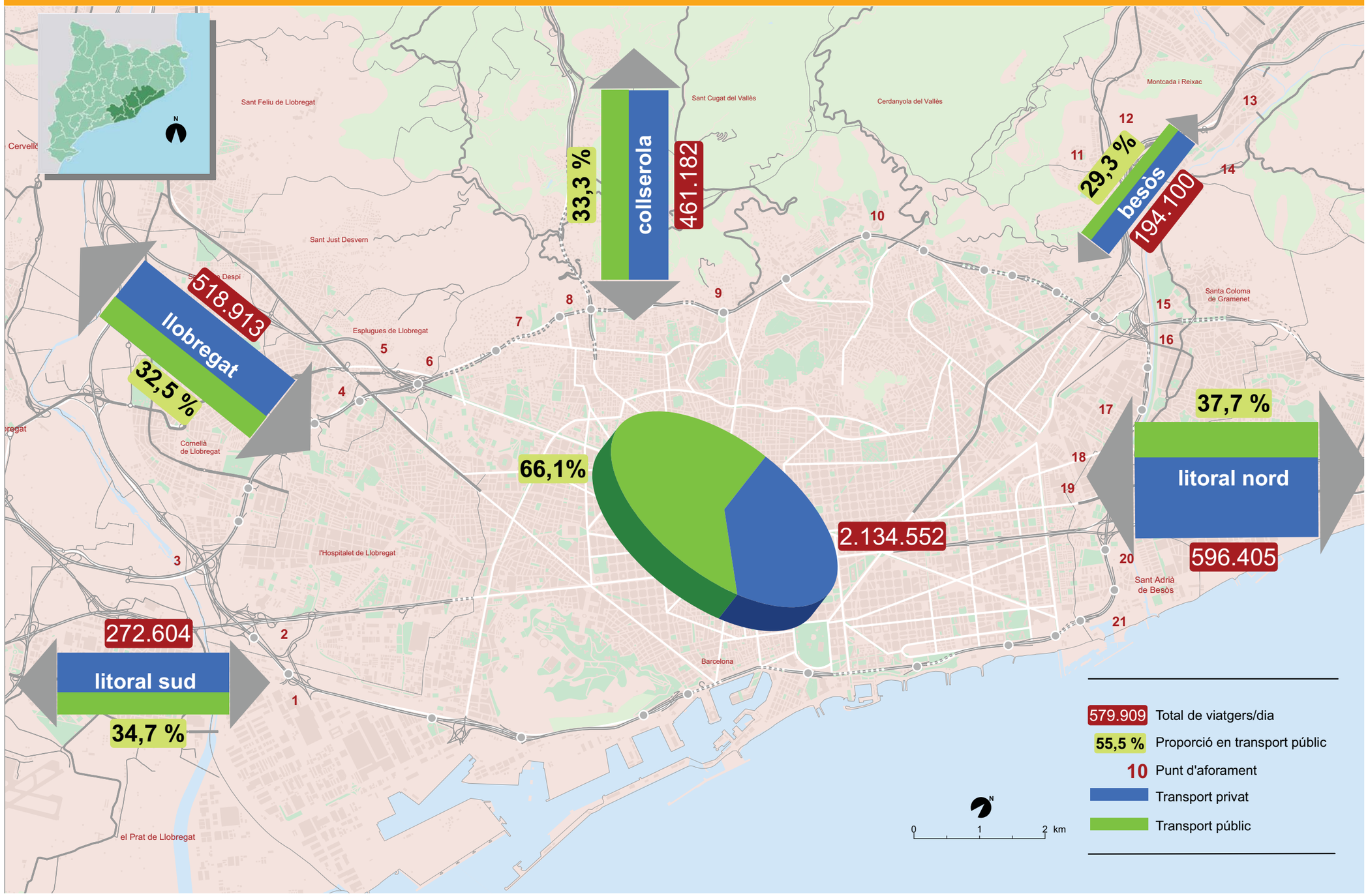
Les dades de la publicació Transmet Xifres editada per l'ATM, manllevades del Sistema General d'Integració Tarifària del consorci, permeten estudiar acuradament l'evolució de la demanda dels diferents modes de transport públic a l'RMB (vegeu taula 38).

Durant el període 2001-2010 s'ha consolidat un patró caracteritzat per la concentració del gruix del transport públic a la 1a. corona. Dintre d'aquesta, TMB és l'operador hegemònic. Fora de la 1a. corona, l'operador principal és Renfe Rodalies seguit d'FGC, fins i tot havent-ne exclòs les línies urbanes.

El creixement relatiu dels diversos àmbits i operadors queda reflectit a la taula 39.

D'acord amb l'evolució demogràfica observada en el quinquenni de referència, els desplaçaments exteriors a la 1a. corona han crescut poc més que els interiors a aquesta. A l'interior de la 1a. corona, el creixement màxim, i per cert molt notable, ha tingut lloc en els autobusos de l'EMT (exclosa TB), més que doblen la taxa de creixement mitjana i superen els dels modes ferroviaris, Metro i FGC, (taula 40).

Mapa 23. Mobilitat en transport mecànic segons EMQ 2006. Accessos i mobilitat interna a Barcelona



Mapa 24. Mobilitat en transport mecànic segons EMQ 2006. RMB

Taula 39

Creixement relatiu per àmbits i operadors	
	Creixement relatiu 2001 - 2010
Metro (TMB)	24,9%
FGC (1a corona)	17,4%
Rodalies (1a corona)	-4,3%
TB (autobusos TMB)	2,9%
Resta autobusos EMT	53,6%
Total 1a corona STI	22,9%
Resta FGC	39,5%
Resta Rodalies	1,2%
Autobusos Generalitat	36,7%
Altres autobusos urbans	37,5%
Total resta STI	19,0%
Total	22,1%

Taula 40

Evolució del pes relatiu de la demanda de cada àmbit		
	2001	2010
Total 1a corona STI	78,7%	79,2%
Total resta STI	21,3%	20,8%
Total	100,0%	100,0%

Taula 41

Evolució de la quota de mercat dels diversos operadors		
	2001	2010
Metro (TMB)	51,3%	52,2%
FGC (1a corona)	6,2%	5,9%
Rodalies (1a corona)	3,5%	2,7%
Tramvia Metropolità		3,3%
TB (autobusos TMB)	31,0%	25,9%
Resta autobusos EMT	8,0%	10,0%
Total 1a corona STI	100,0%	100,0%
Resta FGC	16,4%	19,2%
Resta Rodalies	51,5%	43,8%
Autobusos Generalitat	13,7%	15,8%
Altres autobusos urbans	18,4%	21,3%
Total resta STI	100,0%	100,0%

A la resta de l'RMB també s'observen diferències entre els diversos operadors, per bé que molt més atenuades que a la zona central. El màxim correspon a FGC, amb 17 punts per damunt de la mitjana, mentre que el mínim correspon a Rodalies, 20 punts per sota de la mitjana, i per tant amb una diferència de 37 punts respecte d'FGC. Cal buscar les causes d'aquesta discrepància en la diferència en els increments d'oferta d'un i altre operador, tant en quantitat com en qualitat, ja que el territori servit per Renfe ha crescut en població semblant al servit per FGC.

El creixement de la demanda dels autobusos metropolitans és inferior a la dels urbans de la 2a. corona, en termes percentuals semblant a l'evolució de les seves ofertes respectives; l'oferta dels busos metropolitans ha augmentat en un 8,4% en aquest període, mentre que la dels urbans de la 2a. corona ha crescut en un 52,1%, quasi com la seva demanda. Així doncs podria conjecturar-se que la nova oferta ha creat la seva pròpia demanda, com es postula sovint en teoria econòmica clàssica, sobretot si es té en compte que una part d'aquesta prové de línies i fins xarxes de nova creació.

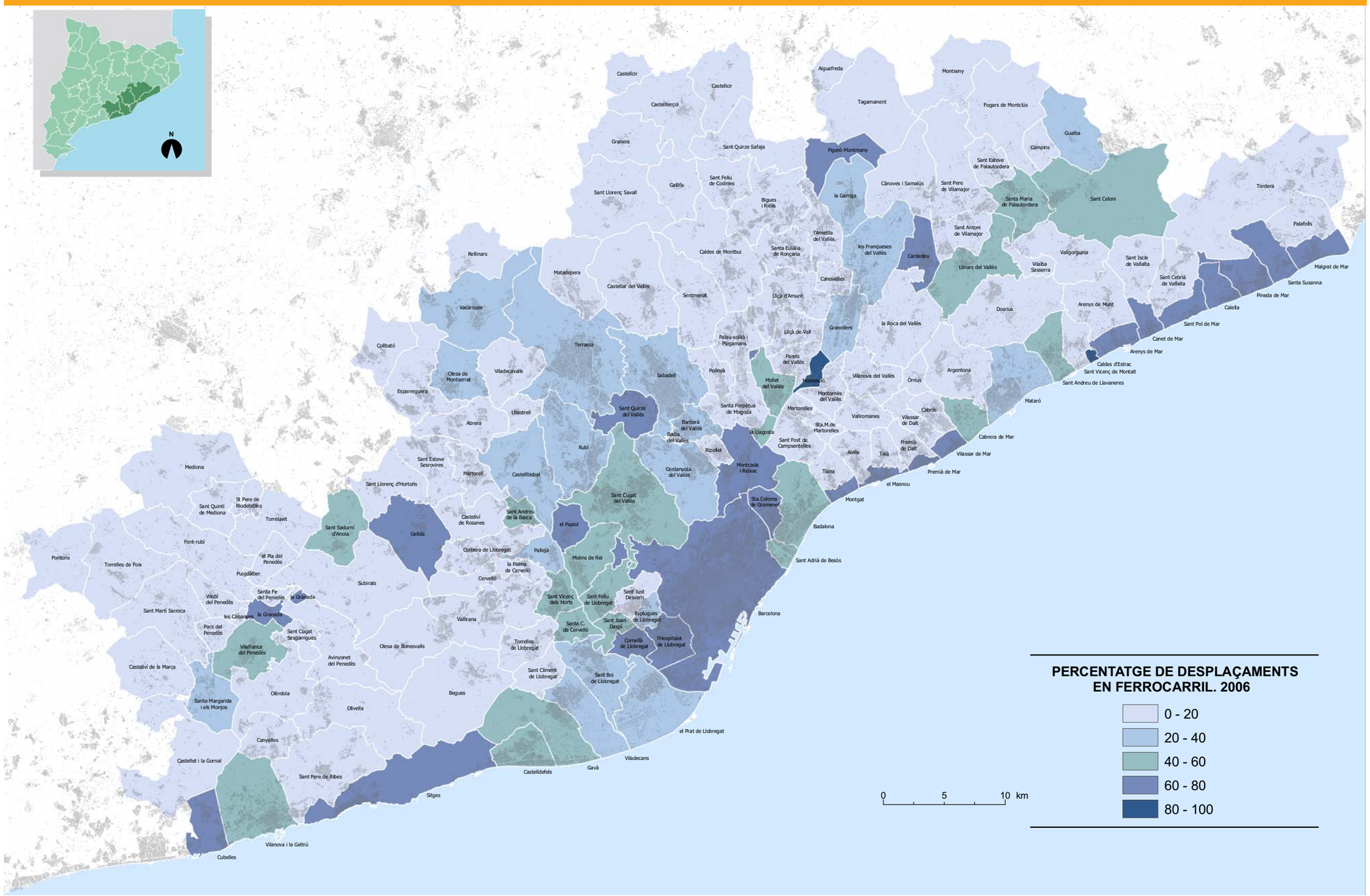
El pes relatiu de cada àmbit només ha variat lleugerament al llarg dels anys, com mostra la taula 40.

A l'interior de la 1a. corona destaca la pèrdua de TB i Rodalies, i en guanyen els més metropolitans, com Metro, els altres autobusos de l'EMT i el tramvia. TMB continua essent el gran operador de l'àmbit, malgrat la seva disminució relativa (taula 40).

A la resta de l'RMB, Rodalies és l'operador majoritari, amb prop de la meitat de les validacions, però perd quota de mercat. Tant FGC com els autobusos se'n beneficien en una certa proporció.

En termes generals s'ha de dir que el sistema metropolità de transport públic col·lectiu és molt ferroviari a la vista de les dades de demanda considerades, atès que les xarxes de Metro, FGC, Rodalies i Tramvia suporten gairebé 2 de cada 3 viatges en modes públics metropolitans. El mapa 24 il·lustra, però, que existeixen importants diferències territorials en la penetració dels modes ferroviaris dins el mercat de desplaçaments en transport públic.

Mapa 25. Proporció de desplaçaments realitzats en ferrocarril respecte el total de viatges segons origen. Any 2006



4.5 Anàlisi de la mobilitat (matrius de mobilitat)

4.5.1. Metodologia per l'obtenció de les matrius

S'han obtingut matrius de mobilitat de partida (corresponents a l'any 2010) s'han obtingut a partir del SGIT (Sistema de Gestió d'Integració Tarifària) en el cas dels modes ferroviaris i bus; en el cas del vehicle privat i modes no mecanitzats s'ha confegit una extrapolació a partir d'enquestes (EMO'01, EMQ'06 i posteriors EMEF's) i dades d'aforaments sobre la xarxa viària.

Un cop s'ha disposat de les quatre matrius modals 2010 (peu+bici, vehicle privat, bus, ferrocarril), així com de la matriu de costos generalitzats associats a cada mode, s'han calibrat en un primer nivell les corbes de repartiment modal modes mecanitzats – modes no mecanitzats, i en un segon nivell, les corbes de repartiment vehicle privat – transport públic.

A continuació, s'ha obtingut una matriu total 2010 com a suma dels quatre modes.

Taula 42

Demanda en dia feiner. Desplaçaments en milers		
Mode	Demanda 2010	Quota %
Ferroviari	1.592,7	9,6
Autobús	1.358,5	8,2
Vehicle privat	5.666,1	34,3
Peu + bicicleta	7.915,4	47,9
Total	16.532,7	100,0

Els desplaçaments dels viatgers

El repartiment modal per a l'any 2010 (taula 43) mostra que en el conjunt de l'RMB el vehicle privat és el mode amb una major quota modal (35,0%). Aquesta quota encara és major pels viatges interurbans que només poden trasvassar al transport públic col·lectiu si es millora l'oferta actual.

Taula 43

Viatges anuals en modes mecanitzats (milions)		
	2010	Pes relatiu %
Autobús	380,4	7,5
Taxi	90,3	1,8
Vehicle Privat	1.767,8	35,0
Ferrocarril	597,4	11,8
Total modes mecànics	2.835,9	56,1
Peu i bicicleta	2.216,3	43,9
Mobilitat total	5.052,2	100,0

4.5.2. Distribució territorial de la mobilitat

La mobilitat per a l'any 2010 s'analitza en funció de la seva distribució territorial dins el conjunt de l'RMB, segons la zonificació de sistemes urbans (corredors) indicada en aquest mateix capítol.

Aquesta zonificació té, com a zona 1, el municipi de Barcelona; la zona A1 està constituïda pels 10 municipis que formen el continu urbà de Barcelona, mentre que la zona A2 conté els 24 municipis restants dels 35 municipis que constitueixen l'aglomeració central de Barcelona. La llegenda SU indica el conjunt dels vuit sistemes urbans que són externs a l'aglomeració central, amb un total de 129 municipis.

A les taules 44 i 45 s'indica la distribució territorial de la distribució total i l'associada al transport públic col·lectiu, en dia feiner.

Taula 44

Matriu de mobilitat total 2010 (milers de viatges en dia feiner)					
Total 2010	1	A1	A2	SU	Total
1	4.802,0	500,0	188,8	243,6	5.734,5
A1	500,0	2.325,9	142,8	122,3	3.091,0
A2	188,8	142,8	1.546,0	239,7	2.117,4
SU	243,6	122,3	239,7	4.984,2	5.589,8
Total	5.734,5	3.091,0	2.117,4	5.589,8	16.532,7

Taula 45

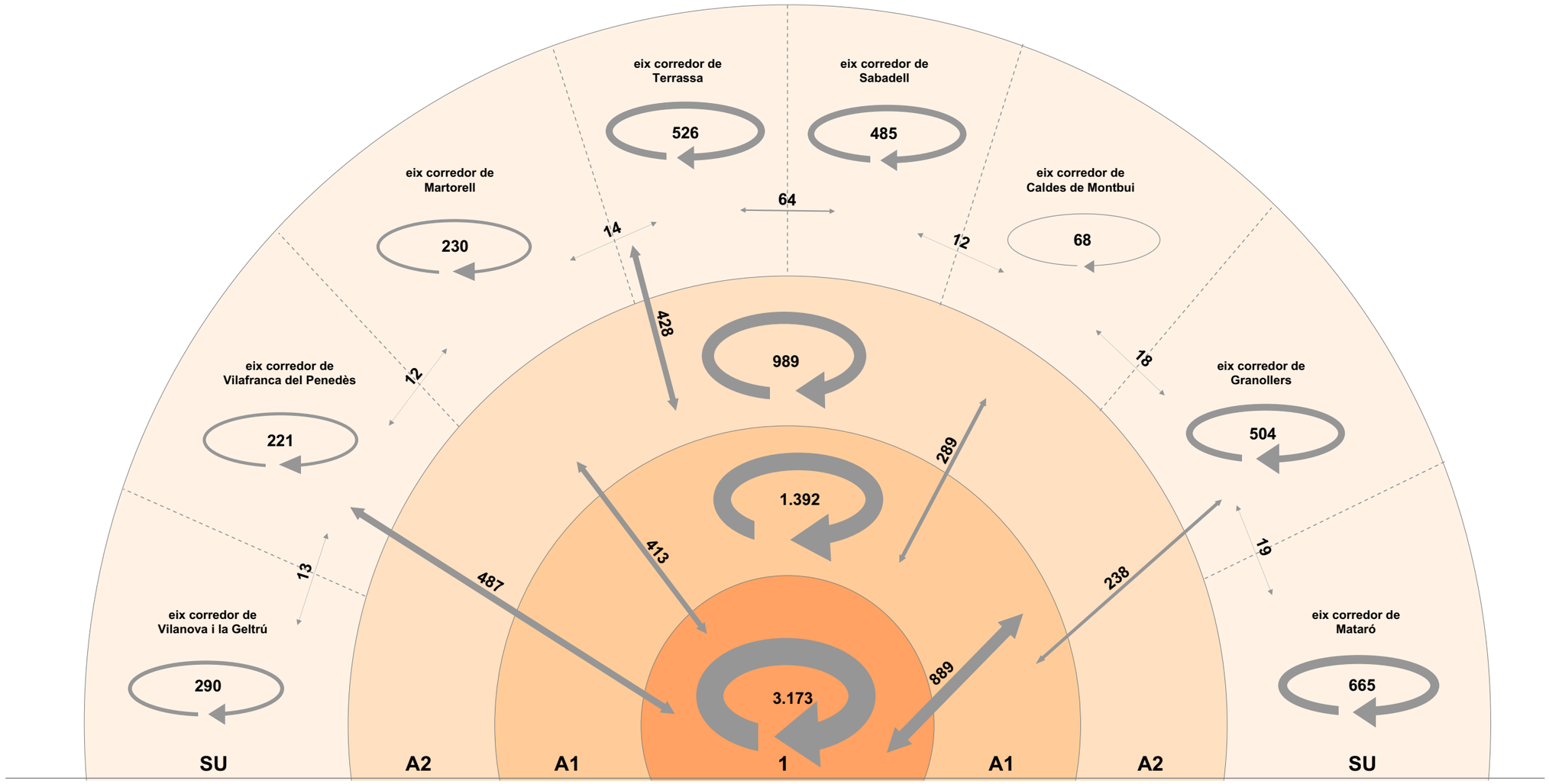
Matriu de Transport Públic 2010 (milers de viatges en dia feiner)					
TPC 2010	1	A1	A2	SU	Total
1	1.331,1	255,3	75,9	93,4	1.755,7
A1	255,3	219,8	29,7	32,1	536,9
A2	75,9	29,7	82,0	35,8	223,5
SU	93,4	32,1	35,8	273,8	435,2
Total	1.755,7	536,9	223,5	435,2	2.951,2

En el gràfic 15 s'indica les relacions de la mobilitat total (principals fluxos) en l'escenari 2010. Es comprova que en la zona 1 es dóna el major percentatge de desplaçament de l'RMB però cal tenir en compte també les zones A1, A2 i els eixos del Maresme, Sabadell i Terrassa. Les connexions més importants es donen però sempre en la conglomeració central.

La quota del TPC a l'àmbit de l'RMB, en funció dels sistemes urbans, es mostra a la taula 45, i es comprova que obté els seus màxims valors a les zones 1, A1 i A2.

En canvi, a l'àmbit central, el guany de quota és més moderat que a l'àmbit extern (segona corona), perquè la mobilitat està força més estabilitzada, i els fluxos, en termes absoluts, com són força més grans, també tenen una major inèrcia.

Gràfic 15. Mobilitat total en dia feiner (en milers). 2010



Proporció de desplaçaments en modes mecanitzats respecte la mobilitat total. Any 2010

La proporció de desplaçaments realitzats en modes mecanitzats és variable dins del continu urbà de Barcelona, perquè la densitat de població afavoreix la realització de desplaçaments de curta distància realitzada a peu (vegeu mapa 26).

Taula 46

Quota de TPC (%) respecte el total a l'any 2010. Àmbit RMB					
	1	A1	A2	SU	Total
1	27,8	51,1	40,2	38,4	30,6
A1	51,1	9,5	20,8	26,3	17,4
A2	40,2	20,8	5,3	15,0	10,5
SU	38,4	26,3	15,0	5,5	7,8
Total	30,6	17,4	10,5	7,8	17,9

En aquest àmbit, únicament algunes zones que pertanyen a ciutats de certa grandària assoleixen valors situats per sobre del 40%; aquest és el cas de ciutats com Vilanova i la Geltrú, Sitges, Martorell, Sabadell, Terrassa, Rubí, Granollers i Mataró.

En un terme intermedi, municipis de la primera corona, com ara Montcada i Reixac, Sant Cugat, Gavà, Viladecans, etc. o municipis costaners com Calella, Sant Pol, Vilassar de Mar, Premià, El Prat o Castelldefels, el transport públic té una quota que se situa entre el 20 i el 40%.

A la taula 47 es mostra el nombre de zones incloses dins de cada rang.

Taula 47

Nombre de zones EMO segons quota de TPC respecte modes mecanitzats	
Quota M. mecanitzats	2010
0 – 20	283
20 – 40	183
40 – 60	37
60 – 80	58
80 -100	21
	582

4.5.3. Anàlisi de l'accessibilitat en transport públic col·lectiu

Un paràmetre que posa de manifest la qualitat de l'oferta de transport públic col·lectiu que presenta un determinat àmbit territorial és la mesura de l'accessibilitat, entesa com el temps mig d'accés d'una determinada zona de transport en relació al centre de la regió metropolitana de Barcelona.

En el mapa 28 es representa l'accessibilitat mesurada en temps de viatge d'una zona fins a la plaça Catalunya de la ciutat de Barcelona. Es pot apreciar que el temps de viatge depèn de la distància al punt de referència però també de l'accessibilitat a la xarxa ferroviària.

En aquest sentit cal destacar que, en general, els municipis costaners (servits per les línies R1 i R2 de Rodalies) tenen una millor accessibilitat que els municipis interiors. També es detecta que totes les capitals comarcals, degut al millor servei en termes de freqüència, tenen una major accessibilitat que els municipis del seu voltant.

Els municipis que tenen un temps d'accés superior als 150 minuts combinen un deficient accés a la xarxa ferroviària i una situació geogràfica excèntrica. Globalment és la comarca de l'Alt Penedès la que es troba en una situació menys favorable. La part externa del Vallès Oriental tampoc es troba en condicions gaire favorables.

El territori amb major accessibilitat és el més proper a Barcelona, que a més és el que disposa d'una major oferta de transport ferroviari. El primer rang d'accessibilitat abarca quasi tota la comarca del Barcelonès, i l'àmbit del Vallès Sud, fins a Mollet.

Lògicament, un dels objectius del nou pdl serà reduir els temps de viatge entre les zones amb majors relacions.

4.5.4. Resultats de l'assignació a la xarxa ferroviària de les matrius de mobilitat

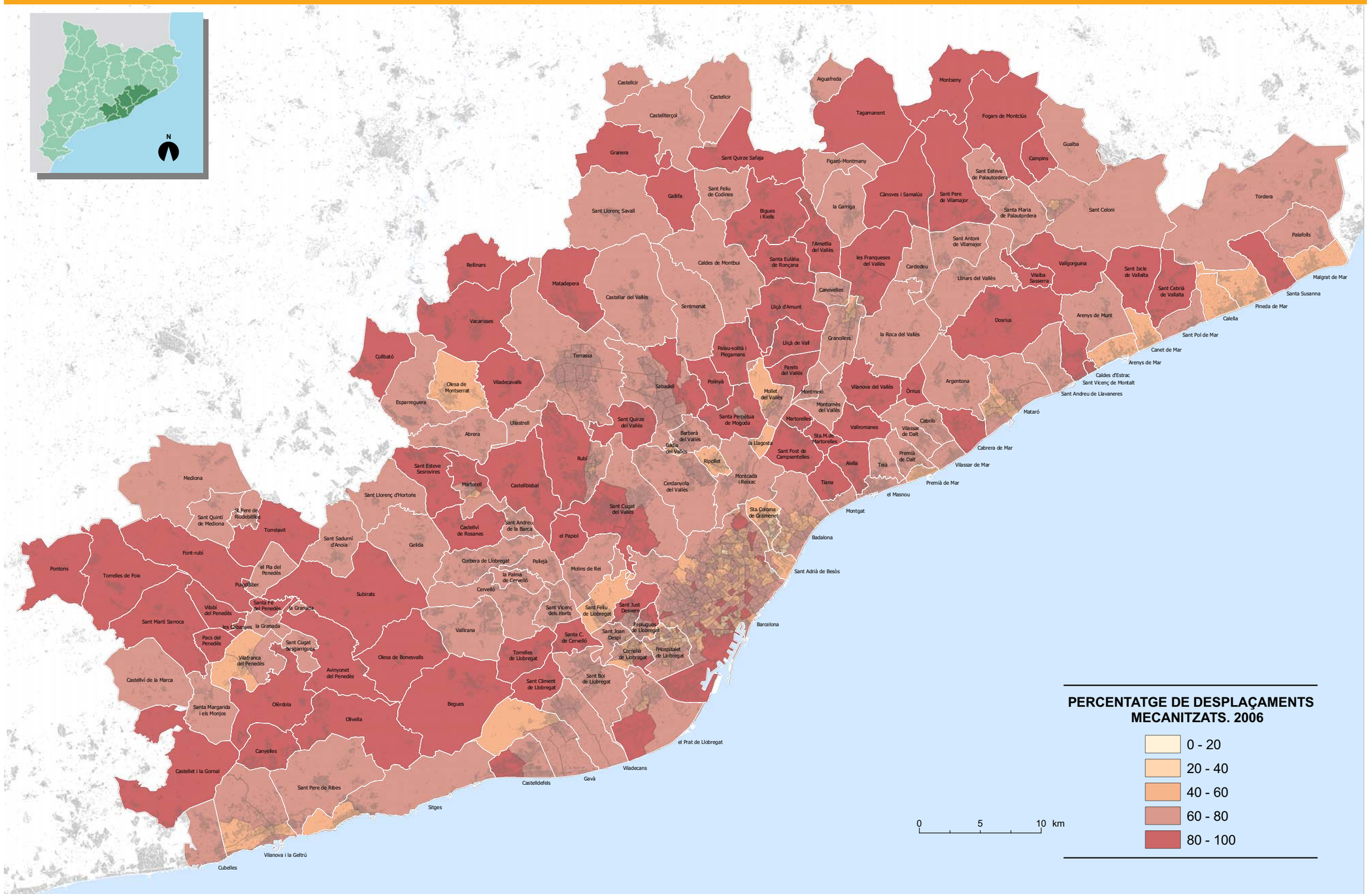
En els mapes 29 i 30 es mostren els resultats del model d'assignació per a les matrius de mobilitat i la xarxa ferroviària de l'any 2006

A l'àmbit central es constata la importància de les dues línies transversals (L1 i L5) sobre el conjunt del sistema ferroviari. També destaca el flux del Metro del Vallès en el seu tram urbà. Els trams de major càrrega en general es troben al centre de Barcelona. En aquest àmbit destaca la distribució de càrrega de la línia L3, amb trams molt carregats a l'altura de Diagonal i Sants, mentre que a Drassanes té una petita davallada; aquest fet és degut a la topologia de la línia, que funciona, en part, com dues línies independents.

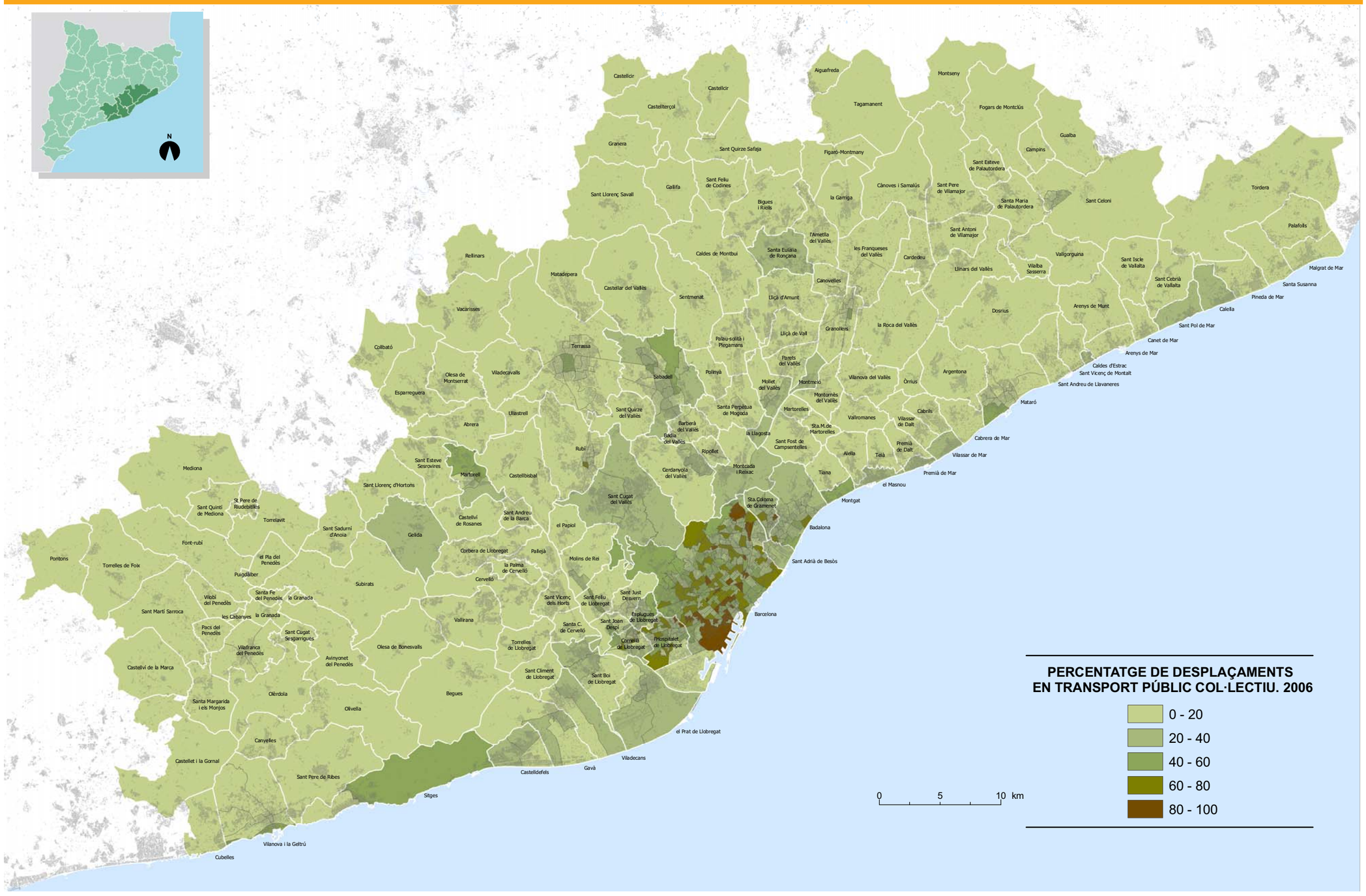
Les línies L2, L4 i el tramvia tenen un paper important però complementari en el conjunt de la xarxa.

A escala de l'RMB s'aprecia la importància de Rodalies i FGC en el seu tram central. La xarxa operada per Renfe, amb el seu vuit català i la línia de Vic, permet un accés ràpid i eficient al continu urbà de Barcelona.

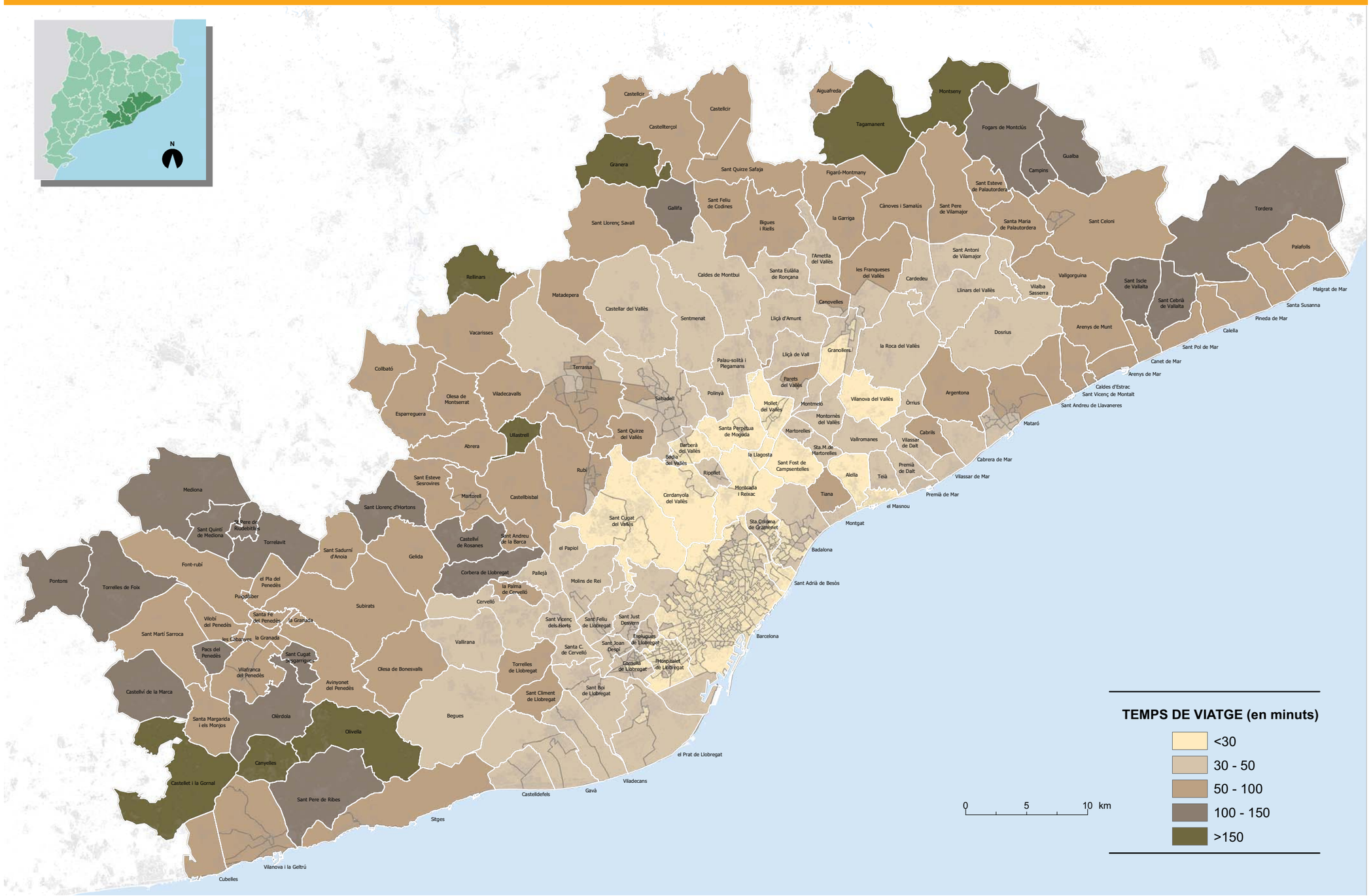
Mapa 26. Proporció de desplaçaments realitzats en modes mecànics respecte el total segons origen. 2006



Mapa 27. Proporció de desplaçaments realitzats en transport públic col·lectiu respecte el total segons origen. 2006



Mapa 28. Temps de viatge (en minuts) al centre de Barcelona. 2006



4.5.5. Assignació holística de la matriu de mobilitat

Per explorar la possible idoneïtat del mode ferroviari en corredors no servits actualment per les xarxes metropolitanes de ferrocarril s'ha realitzat un exercici d'assignació "holística" de la matriu total de mobilitat a un graf ferroviari ideal amb una topologia idèntica a la del graf viari.

Tal com es pot apreciar en els mapes 31 i 32, els corredors amb una demanda massiva idònia per al mode ferroviari són els següents.

A l'àmbit suburbà:

- eix del Garraf: actualment està servit pel servei R2 sud de Rodalies
- eix del Llobregat fins Olesa: Metro Llobregat-Anoia i línia R4 sud de Rodalies
- eix Barcelona – Vallès Occidental (Terrassa): actualment està servit pel Metro del Vallès, amb símptomes de saturació en el tram Barcelona – Sant Cugat del Vallès
- eix Barcelona – Vallès Occidental (Sabadell): servei R4 nord de Rodalies i complementàriament pel Metro del Vallès (ramal de Sabadell)
- connexió Sant Cugat – Cerdanyola: servit per la R7 de Rodalies
- connexió Sabadell – Mollet – Granollers: actualment només hi ha servei directe entre Mollet i Granollers. Cal transbordar a Montcada Bifurcació entre el servei R4 nord i el servei R3 (línia de Vic).
- eix Barcelona – Granollers: està servit pels serveis R2 i R3 de Rodalies
- eix del Maresme Barcelona – Mataró – Arenys de Mar: R1 de Rodalies

A l'àmbit urbà:

- Barcelona – Aeroport – Castelldefels: a més del servei R2 sud de Rodalies, s'està construint la nova línia L9 (ramal Aeroport) i està en projecte la variant Castelldefels-Cornellà.
- Zona Franca: ramal del Port de l'L9, en construcció
- Gran Via sud: tram urbà del Metro Llobregat-Anoia i R2 sud de Rodalies
- eix C. Constitució – Sant Eulàlia a l'Hospitalet: tram urbà del Metro Llobregat-Anoia
- Plaça Espanya – Laureà Miró – Sant Feliu – Molins de Rei – Sant Vicenç dels Horts: s'ha realitzat un estudi de factibilitat del perllongament del Trambaix fins Quatre Camins.
- Plaça Sants – Francesc Macià – Travessera de Gràcia – Hospital de Sant Pau – Trinitat Nova: estarà servit per la futura L8 fins a l'Hospital de Sant Pau (realitzat l'estudi informatiu) i pel perllongament de l'actual L4 fins a Trinitat Nova.
- eix de la Diagonal – Gran Via: està servit per la xarxa de tramvies. La connexió de les dues xarxes està en estudi
- eix de la Meridiana: serveis R3 i R4 de Rodalies. Està en servei una nova estació a l'intercanviador de Sagrera
- eix Lesseps – Via Júlia: aquest eix estarà servit per la futura L9, els perllongaments de les línies L3 i L5 i l'actual L4
- eix C. Guipúzcoa / Cantabria: servit per la línia L2
- eix Pere IV: servit per l'L4 i Trambesòs
- eix de Mitre: servit per l'L9
- eix Sarrià- Esplugues: està en projecte el perllongament del ramal de Reina Elisenda fins Esplugues de Llobregat.
- eix Gran de Gràcia: està servit per la línia L3
- eix Berlín – Marquès de Sentmenat: cobert parcialment per la línia L3, L5 i Trambaix
- eix Via Augusta: cobert pel tram urbà del Metro del Vallès
- Eixample – zona central de Barcelona: està servit per les línies de Metro, FGC i Rodalies

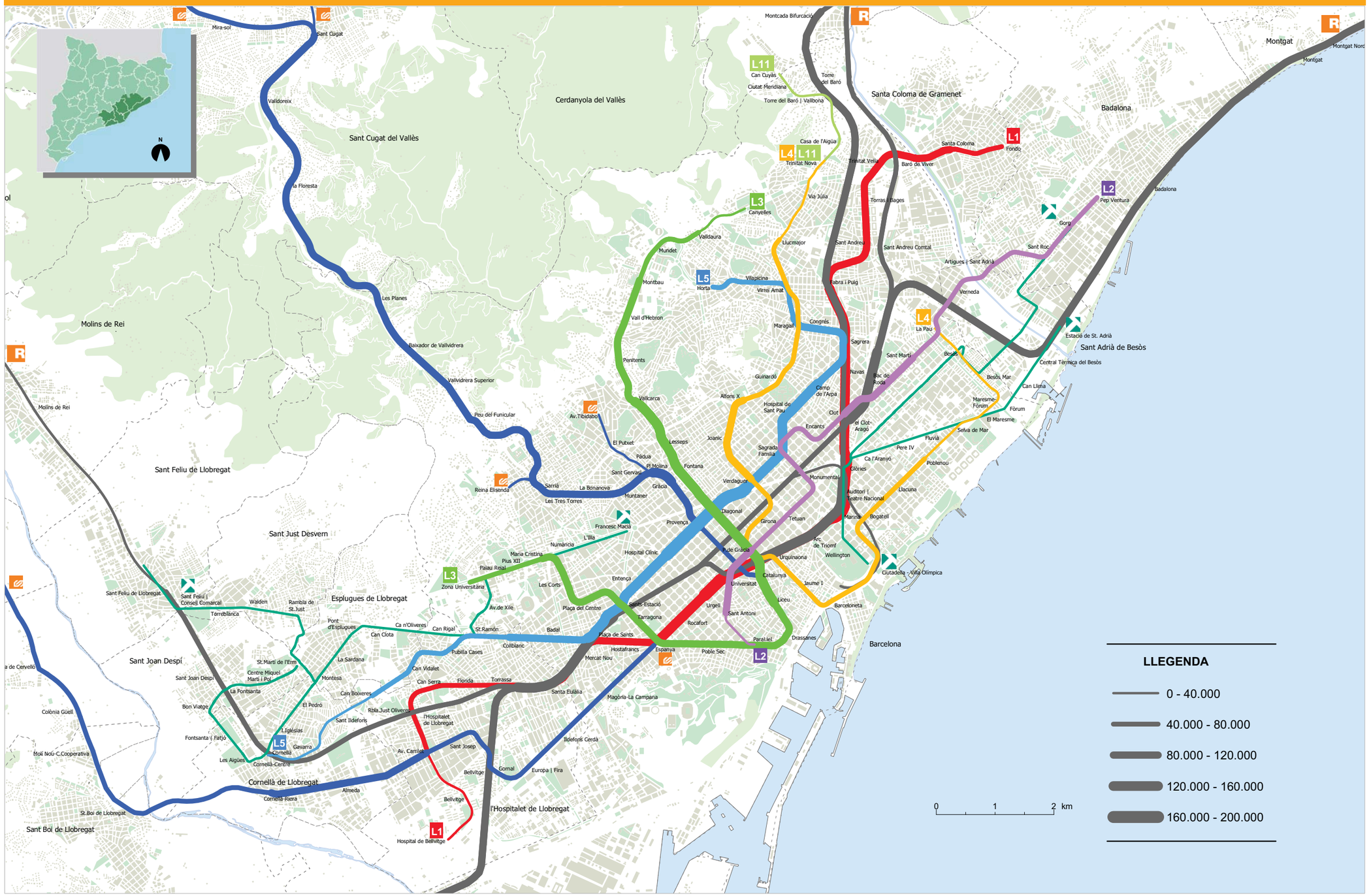
En definitiva, amb les dades de l'any 2006 es detecten com a eixos / corredors de demanda massiva que no tenen servei ferroviari implantat o en construcció els següents:

- connexió Sabadell – Mollet – Granollers
- variant Castelldefels – Sant Boi – Cornellà
- perllongament del tramvia fins a Molins de Rei – Sant Vicenç dels Horts
- perllongament de l'L8 fins a Glòries
- perllongament de l'L6 Reina Elisenda – Esplugues

D'altra banda a l'àmbit suburbà es detecten arcs amb un flux superior als 60.000 passatgers en dia feiner (dos sentits) als següents àmbits:

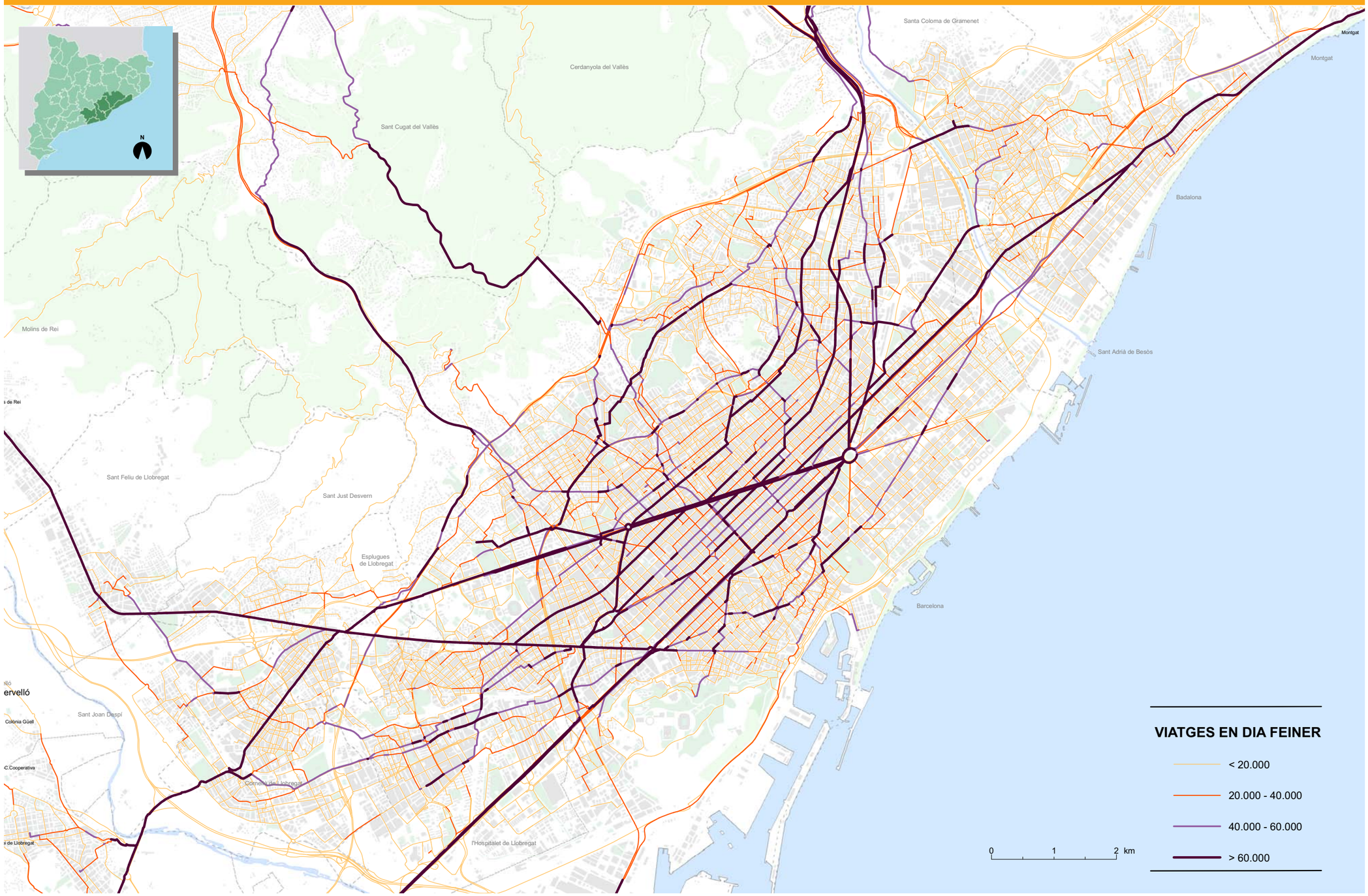
- eix El Prat – Castelldefels – Sitges: està cobert per la línia R2 sud
- eix Barcelona – Sant Cugat del Vallès: servit actualment pel Metro del Vallès
- tram Montmeló – Granollers: actualment està servit per la R2 i R3 de Rodalies
- tram Sant Andreu de Llavaneres – Sant Vicenç de Montalt: servei R1 de Rodalies

Mapa 29. Assignació a la xarxa ferroviària. Escenari 2006. Àmbit XIC

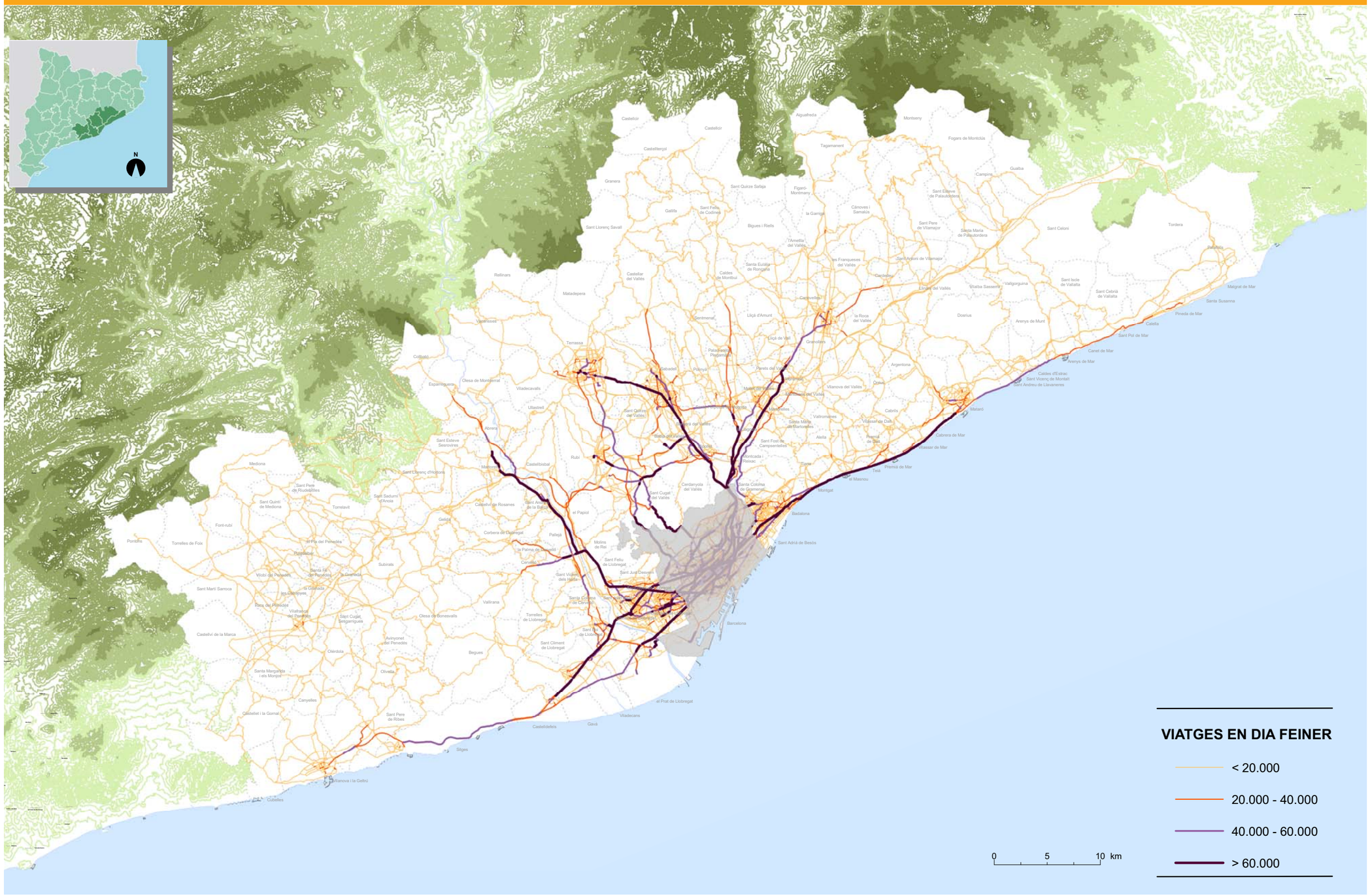


Mapa 30. Assignació a la xarxa ferroviària. Escenari 2006. Àmbit RMB

Mapa 31. Assignació holística de la matriu de mobilitat. Escenari 2006. Àmbit XIC



Mapa 32. Assignació holística de la matriu de mobilitat. Escenari 2006. Àmbit RMB



4.5.6. Anàlisi de la significació del vehicle privat en la mobilitat de l'RMB

Una dada important per a dissenyar les estratègies del transport col·lectiu és la de l'ús del vehicle privat, d'aquesta manera es poden localitzar els àmbits on hi ha més quota modal del vehicle privat susceptible de transvasar modalment cap al transport col·lectiu.

Aquest apartat analitza la significació del vehicle privat envers altres modes de mobilitat motoritzats i no motoritzats.

Pel que fa a l'evolució dels vehicles·quilòmetre (veh·km) dels modes motoritzats (vegeu taula 48), el 2010 s'observa una reducció general en la major part dels tipus de vehicle, exceptuant els de transport ferroviari de persones on s'incrementen un 6,6% respecte 2008. Destaca la reducció d'un 11,2% dels veh·km en les mercaderies pesants.

Taula 48

Evolució de la mobilitat per tipus de vehicle (veh·km)					
Evolució dels Vehicles-km realitzats per tipologia. Unitats: [Milions veh·km]					
Vehicle	**2006**	**2008**	**2010**	**Δ%06-08**	**Δ%08-10**
Cotxes	18.619	18.566	17.974	-0,28%	-3,19%
Mercaderies lleugeres	5.643	5.784	5.644	2,50%	-2,43%
Motocicletes i ciclomotors	857	893	824	4,20%	-7,71%
Mercaderies pesants (camions+ferroviàries)	2.080	1.964	1.743	-5,59%	-11,25%
Autobusos/Autocars (més discrecionals)	246	240	226	-2,60%	-5,93%
Mode ferroviari (sols transport de persones)	212	232	248	9,43%	6,62%
Total	27.657	27.679	26.658	0,08%	-3,69%

Font: ATM

Quant al transport de persones, el transport per carretera manté el seu predomini representant un 98,7% dels veh·km el 2010 (taula 49).

Taula 49

Evolució de la mobilitat de transport de passatgers per tipus de vehicle (veh·km)					
Evolució dels Vehicles-km realitzats per tipologia					
Mode de transport	**2006**	**2008**	**2010**	**Δ%06-08**	**Δ%08-10**
Transport carretera	19.722	19.699	19.024	-0,12%	-3,43%
Transport ferrocarril	212	232	248	9,43%	6,62%

Font: ATM

Considerant únicament el transport públic i el vehicle privat, al conjunt de l'RMB el vehicle privat té un pes del 97,54% i el transport públic té el 2,46% restant. La taula 50 mostra el nombre total de desplaçaments motoritzats als fluxos interns i els realitzats en vehicle privat l'any 2010.

Taula 50

Desplaçaments motoritzats interns (milers de desplaçaments en dia feiner) 2010			
Àmbit	**Desplaçaments motoritzats totals**	**Vehicle privat Desplaçaments**	**% vehicle privat**
Barcelona	2.188,9	798,2	36,5%
1a corona	701,7	472,6	67,3%
2a corona	536,4	457,5	85,3%
Sistemes urbans	2.474,5	2.208,4	89,2%
Total	5.901,5	3.936,7	66,7%

Font: ATM

El volum més gran de desplaçaments motoritzats correspon, com és previsible per densitat demogràfica i urbana, al municipi de Barcelona, que és el que té una quota modal del vehicle privat més reduïda, atesa la significació del transport públic col·lectiu en aquest àmbit i l'alta densitat del seu territori.

Cal considerar també els sistemes urbans –les àrees i les poblacions de la Regió Metropolitana de Barcelona que estan més enllà de la segona corona– per separat, ja que cadascun d'ells pot tenir un comportament diferent. Si bé el nombre absolut de desplaçaments mostra diferències notables, la quota del vehicle privat és molt elevada en tots els casos (vegeu taula 51). Terrassa i Sabadell són les dues úniques poblacions on el transport col·lectiu presenta una rellevància més gran, sobretot en termes de valors absoluts de desplaçaments.

Taula 51

Desplaçaments motoritzats als sistemes urbans segons origen (milers de desplaçaments dia feiner)			
Sistema urbà	**Desplaçaments motoritzats totals**	**Vehicle privat**	
		Desplaçaments	**% vehicle privat**
Vilanova	302,8	263,8	87,1%
Vilafranca	213,9	197,2	92,2%
Martorell	235,5	210,7	89,5%
Terrassa	533,0	455,9	85,5%
Sabadell	488,6	407,6	83,4%
Caldes	95,9	88,7	92,5%
Granollers	539,5	483,5	89,6%
Maresme	613,2	537,5	87,7%

Font: ATM

Els corredors del Terrassa i Sabadell són els que tenen quotes modals del vehicle privat lleugerament més petites que les dels corredors amb menys desplaçaments.

S'ha analitzat també els fluxos que uneixen entre ells els diversos àmbits analitzats. La taula següent mostra el volum total de desplaçaments motoritzats i els desplaçaments en vehicle privat pel 2010.

L'any 2010, el volum més gran de desplaçaments motoritzats va correspondre al flux entre el municipi de Barcelona i els municipis dels sistemes urbans.

En relació a aquests temes vegeu també els mapes de l'apartat 4.4.4 Evolució de la demanda de transport públic.

Taula 52

Desplaçaments motoritzats interàmbits en vehicle privat (milers de desplaçaments en dia feiner) 2010

Flux	Desplaçaments motoritzats totals	Vehicle privat	
		Desplaçaments	% vehicle privat
Barcelona - 1a corona	931,9	416,6	44,7%
Barcelona - 2a corona	367,2	226,3	61,6%
Barcelona - Sistemes urbans	462,5	298,2	64,5%
1a corona - 2a corona	276,0	218,7	79,2%
1a corona - Sistemes urbans	225,9	177,7	78,7%
2a corona - Sistemes urbans	452,3	391,8	86,6%

Font: ATM

4.6. El model energètic i la mobilitat

Les previsions de disponibilitat de les reserves dels combustibles fòssils en funció del seu consum actual són limitades: entre 35 i 45 anys per al petroli, entre 60 i 70 per al gas natural i entre 200 i 230 per al carbó.

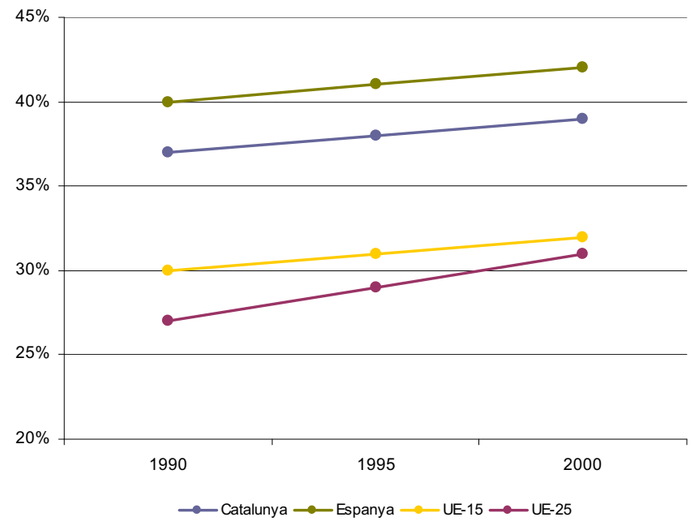
Un esgotament de les reserves, però molt abans una crisi de preus, són fenòmens, doncs, que cal abordar. La crisi de preus del petroli és plausible en un horitzó indeterminable, però probablement abans de l'any 2030, quan s'hagi arribat al zenit de la capacitat d'extracció del petroli. Aquesta crisi significarà la incapacitat de satisfer a preus moderats una demanda cada vegada més gran i això comportarà conseqüències socioeconòmiques importants sobre tots els sector econòmics, atès que el sector transport –que condiciona la resta- és totalment dependent dels combustibles fòssils i, per tant, el primer que es veurà afectat per la crisi de preus.

Davant d'aquesta situació, el sector transports, lluny de millorar la seva eficiència, és el que ha incrementat més la demanda energètica en els darrers anys, atès l'increment global de la mobilitat de les persones.

Actualment, el transport consumeix el 31% de l'energia a la UE-25, el 42% a Espanya i el 39% a Catalunya (gràfic 16). A més, és el sector menys eficient de la UE, ja que és l'únic que no ha estat capaç de disminuir la seva intensitat energètica entre 1990 i 2000, malgrat la millora significativa en l'eficiència dels motors de combustió interna (gràfic 17).

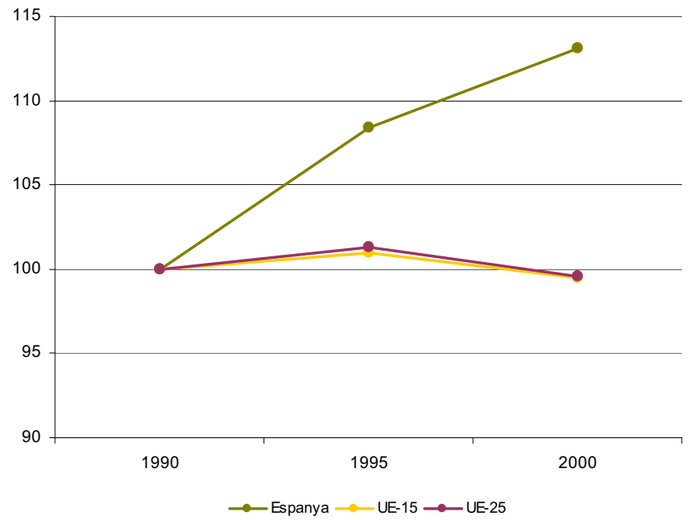
Gràfic 16

Percentatge sobre el consum final total del consum energètic del sector transport



Gràfic 17

Evolució de la intensitat energètica del sector transport (sobre el valor afegit) considerant l'any 1990 com a base



Font: L'energia en l'horitzó 2030,Departament de Treball i Indústria, Generalitat de Catalunya. Segons dades de OECD/IEA. Europa i Espanya: CE(2003). European Energy and Transport Trends. Catalunya: ICAEN (2001). Pla de l'energia de Catalunya 2001-2010.

Diversos factors han impedit que la intensitat energètica disminuís a Europa:

- El traspàs de passatgers (en percentatge) del transport col·lectiu cap al transport privat
- La tendència a l'increment del volum i el pes dels vehicles per qüestions de seguretat
- L'augment de la demanda d'immediatesa del transport.

A Catalunya i a Espanya el creixement del consum del sector transport ha estat més important que al conjunt de la UE. A més, Catalunya ha viscut un augment considerable del transport de mercaderies per carretera.

A Espanya, segons les dades del Ministeri de Medi Ambient aparegudes al Plan Nacional de Asignaciones 2005-2007, les previsions tendencials per la pròxima dècada situen el transport com el sector amb un creixement més gran del consum d'energia, amb un 4,2% de mitja anual entre el 2000 i 2012. Les mateixes dades del Ministeri indiquen que aquesta energia procedirà, en un 99%, de productes derivats del petroli.

El creixent ús dels combustibles derivats del petroli provocarà que el 2012 el transport sigui la principal causa de les emissions de gasos d'efecte hivernacle (GEH).

A més, farà impossible, de confirmar-se aquesta tendència, el compliment dels acords derivats de la ratificació i entrada en vigor del protocol de Kyoto i dels compromisos de la UE de la cimera del Consell europeu (reduir un 20% les seves emissions de CO_2 el 2020 respecte a les de 1990 i aconseguir que els biocombustibles arribin a el 10% del consum de carburants el 2020).

Ara bé, més enllà de les consideracions socioambientals associades a les externalitats d'un increment de demanda energètica basat exclusivament en els combustibles fòssils, s'ha de valorar la viabilitat temporal i geoestratègica del model de mobilitat, responsable en bona part del model energètic vigent.

En referència a l'àmbit de l'RMB i al sistema de mobilitat els aspectes energètics han seguit la següent evolució:

Taula 53

Evolució del Parc de vehicles per combustible. Unitats: [vehicles]

Combustible	2004	2006	Δ%04-06	2008	Δ%06-08	Δ%04-08
Gasolina	1.915.670	1.880.937	-0,91%	1.909.536	0,76%	-0,08%
Diesel	1.011.260	1.162.785	7,23%	1.276.396	4,77%	5,99%
GLP	0	0	0,00%	319	-	-
Gas Natural	110	244	48,94%	261	3,42%	24,11%
Electricitat	0	0	0,00%	0	0,00%	0,00%
Biodiesel	4.978	8.148	27,94%	36.877	112,74%	64,98%
Hidrogen	0	0	0,00%	0	0,00%	0,00%
Total	2.932.018	3.052.114	2,03%	3.223.389	2,77%	2,40%

Font: Emissions de gasos efecte hivernacle i la qualitat de l'aire de la mobilitat de l'RMB 2004-2008. ATM.

Pel que fa al parc es manté la tendència de dieselització del parc d'automòbils que creix la seva quota del 34,5% a 39,6% en 4 anys tot i que entren combustibles com el biodièsel, Gas natural i GLP, amb valors encara residuals (taula 53).

Taula 54

Comparativa del consum per font de combustible 2004-2008. Unitats [tep/any]

Combustible	2004	2006	Δ%04-06	2008	Δ%06-08	Δ%04-08
Gasolina	750.213	671.573	-5,39%	587.515	-6,47%	-5,93%
Diesel	1.406.898	1.567.816	5,56%	1.568.627	0,03%	2,76%
GLP	0	0	0,00%	539	-	-
Gas Natural	619	649	2,41%	1.391	46,39%	22,44%
Electricitat	41.518	42.861	1,60%	47.057	4,78%	3,18%
Biodiesel	5.441	9.922	35,04%	42.107	106,00%	66,79%
Hidrogen	0	0	0,00%	0	0,00%	0,00%
Total	2.204.690	2.292.822	1,98%	2.247.236	-1,00%	0,48%

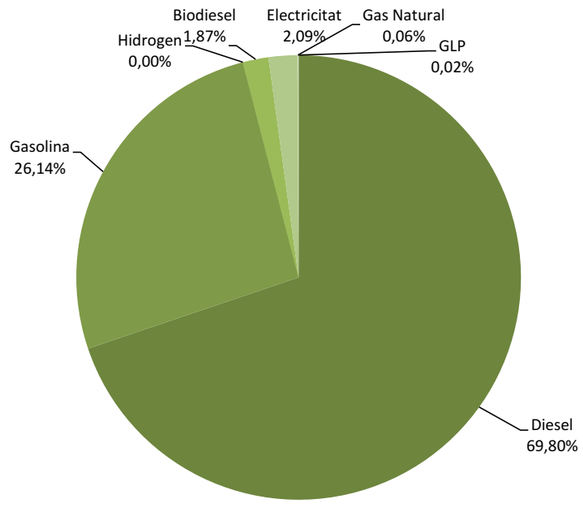
Font: Emissions de gasos efecte hivernacle i la qualitat de l'aire de la mobilitat de l'RMB 2004-200.. ATM.

L'estimació de consum de combustible degut al trànsit rodat l'any 2008 és de 2.247 ktep, que representa una disminució del consum energètic anual d'un -1% des de 2006. Tot i això, el consum energètic encara es troba lleugerament per sobre dels nivells de 2004 (taula 54).

Pel que fa al repartiment per combustibles (gràfic 18), la gasolina i el dièsel representen quasi el 96% del consum. Tot i això, aquests combustibles perden pes anualment degut a la baixada sostinguda del consum de gasolina, l'estancament de les vendes de gasoil -la taxa de creixement interanual del qual ha estat pràcticament nul·la durant els darrers dos anys-, així com de la progressiva entrada en el mercat de combustibles fins ara minoritaris com el gas natural, el GLP o el biodièsel

Gràfic 18

Distribució del consum de combustibles a causa del transport a l'RMB al 2008



Font:Emissions de gasos efecte hivernacle i la qualitat de l'aire de la mobilitat de l'RMB 2004-2008.

Taula 55

Evolució del consum energètic per tipus de vehicle 2004-2008. Unitats [tep/any]					
Vehicle	2004	2006	Δ%	2008	Δ%
Turisme	1.057.259	1.109.489	4,94%	1.115.167	0,51%
Mercaderies lleugeres	484.601	492.407	1,61%	471.003	-4,35%
Motocicletes i ciclomotors	20.993	23.869	13,70%	25.183	5,51%
Mercaderies pesants	511.738	533.470	4,25%	496.373	-6,95%
Autobusos/Autocars	75.906	78.834	3,86%	78.885	0,07%
Mode ferroviari	54.194	54.753	1,03%	60.625	10,72%
Total	2.204.690	2.292.822	4,00%	2.247.236	-1,99%

Font: Emissions de gasos efecte hivernacle i la qualitat de l'aire de la mobilitat de l'RMB 2004-2008. ATM.

L'evolució del consum energètic per tipus de vehicle ens mostra que tan sols les mercaderies baixen el consum l'any 2008 fruit de la crisi econòmica (taula 55).

Si bé és necessari fer un seguiment dels valors globals de consum a l'RMB encara ho és més fer el seguiment dels indicadors d'eficiència energètica que ens ajudaran a entendre la importància de traspassar persones del vehicle privat al transport públic.

Taula 56

Evolució de l'indicador consum/mobilitat per tipus de vehicle. Unitats [tep/Mil veh-km]						
Vehicle	2004	2006	Δ%04-06	2008	Δ%06-08	Δ%04-08
Cotxe	0,062	0,060	-1,61%	0,060	0,40%	-0,61%
Mercaderies lleugeres	0,097	0,095	-1,11%	0,092	-1,56%	-1,34%
Motocicletes	0,028	0,028	0,35%	0,028	0,63%	0,49%
Mercaderies pesants	0,198	0,194	-1,07%	0,192	-0,42%	-0,75%
Autobusos/Autocars	0,322	0,320	-0,32%	0,329	1,36%	0,52%
Mode ferroviari	0,277	0,274	-0,61%	0,272	-0,30%	-0,45%
Total	0,085	0,082	-1,60%	0,081	-0,58%	-1,09%

L'evolució del consum per veh-km i tipus de vehicle que es mostra a la taula 56 permet controlar si millorem l'eficiència energètica per tipus de vehicle.

L'evolució del consum per passatger-km i tipus de vehicle ens permet conèixer de mitjana quin és el vehicle més eficient on destaca clarament el transport públic, que en el cas del ferrocarril supera en 5 vegades al cotxe (taula 57).

Taula 57

Evolució de l'indicador consum/mobilitat per passatger. Unitats [tep/passatger-Mil km]						
Vehicle	2004	2006	Δ%04-06	2008	Δ%06-08	Δ%04-08
Cotxes	0,050	0,049	-1,61%	0,049	0,40%	-0,61%
Motocicletes i ciclomotors	0,026	0,026	0,35%	0,026	0,63%	0,49%
Autobusos/Autocars	0,016	0,016	-0,32%	0,016	1,36%	0,52%
Mode ferroviari	0,010	0,010	-0,61%	0,010	-0,30%	-0,45%

4.6.1.Parc de vehicles

Per conèixer els impactes del sistema de mobilitat a l'RMB és important conèixer el parc de vehicles que serveixen un elevat percentatge d'aquesta mobilitat (els modes motoritzats) (vegeu taules 58 i 59).

Taula 58

Evolució del Parc de vehicles per tipologia. Unitats: [vehicles]					
Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	2.024.573	2.104.887	2.092.927	3,97%	-0,57%
Mercaderies lleugeres	393.187	411.331	403.634	4,61%	-1,87%
Motocicletes i ciclomotors	602.565	674.727	700.471	11,98%	3,82%
Mercaderies pesants	27.508	28.118	26.844	2,22%	-4,53%
Autobusos/Autocars	4.280	4.663	4.821	8,95%	3,39%
Mode ferroviari	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	3.052.113	3.223.726	3.228.696	5,62%	0,15%

Font: ATM.

A la Regió Metropolitana de Barcelona existeixen un total de 2.798.218 vehicles per al transport de passatgers, dels quals la majoria estan destinats al transport privat (turismes i motocicletes).

A l'any 2010, s'ha considerat pràcticament negligible la presència de vehicles elèctrics i híbrids, tot i que en l'actualitat ja n'hi ha en circulació. El consum de biocombustibles correspon únicament al biodièsel, ja que actualment no hi ha distribució de bioetanol.

Taula 59

Evolució del Parc de vehicles per combustible. Unitats: [vehicles]					
Combustible	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Gasolina	1.880.937	1.909.663	1.861.203	1,53%	-2,54%
Diesel	1.162.785	1.276.269	1.320.237	9,76%	3,44%
GLP	0	319	828	319,00%	159,62%
Gas Natural	244	261	356	6,97%	36,59%
Electricitat	0	0	150	0,00%	150,00%
Biodiesel	8.148	36.877	44.560	352,60%	20,83%
Híbrid	0	337	1.362	337,00%	304,21%
Hidrogen	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	3.052.113	3.223.726	3.228.696	5,62%	0,15%

Font: ATM.

Pel que fa al parc de vehicles es manté la tendència d'increment de l'ús del dièsel, que incrementa la seva quota del 38% el 2006 al 40,9% el 2010, tot i que entren combustibles com el biodièsel, gas natural i GLP, amb valors encara residuals (vegeu taula 59).

Als turismes, la gasolina és el combustible més utilitzat, arribant al 52,8% del total de turismes del 2010, mentre que la presència dels biocombustibles és tan sols testimonial, amb un 1,9% del total. En canvi, els autobusos consumeixen principalment dièsel (89% el 2010), amb un petit percentatge de la flota que utilitza gas natural (7,9%). L'ús de biocombustibles continua sent molt reduït, tot i que és lleugerament superior que en el cas dels turismes (2,4%).

4.6.2. Consum energètic

L'estimació de consum de combustible degut al trànsit rodat l'any 2010 és de 2.046 ktep, que representa una disminució del consum energètic d'un 5,4% respecte 2006 (taula 61).

Taula 60

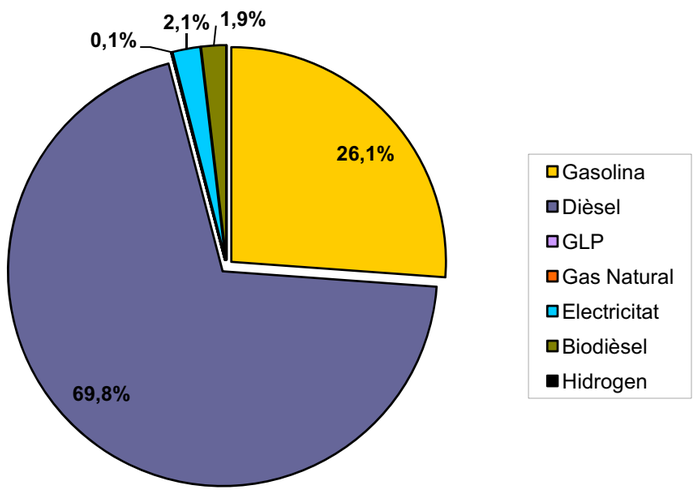
Evolució del Parc de vehicles per combustible. Unitats: [tep/any]

Combustible	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Gasolina	631.872	564.443	534.931	-10,67%	-5,23%
Diesel	1.475.130	1.507.025	1.428.231	2,16%	-5,23%
GLP	0	518	491	-	-5,21%
Gas Natural	611	1.336	1.266	118,83%	-5,24%
Electricitat	40.327	45.209	42.846	12,11%	-5,23%
Biodiesel	9.336	40.453	38.338	333,31%	-5,23%
Hidrogen	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	2.157.276	2.158.985	2.046.103	0,08%	-5,23%

Font: ATM.

Gràfic 19

Consum de vehicles 2010 per tipus de combustible



Font: ATM

Pel que fa al repartiment per combustibles, la gasolina i el dièsel representen el 96% del consum. Tot i això, aquests combustibles perden pes anualment degut a la baixada sostinguda del consum de gasolina, l'estancament de les vendes de gasoil, així com de la progressiva entrada en el mercat de combustibles fins ara minoritaris com el gas natural, el GLP, el biodièsel i el vehicle elèctric.

Taula 61

Evolució del consum per tipus de vehicle Unitats: [tep/any]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	1.098.494	1.113.948	1.055.945	1,41%	-5,21%
Mercaderies lleugeres	536.075	543.717	527.086	1,43%	-3,06%
Motocicletes i ciclomotors	24.858	25.901	23.889	4,20%	-7,77%
Mercaderies pesants (camions+ferroviàries)	357.826	339.793	298.389	-5,04%	-12,19%
Autobusos/Autocars (més discrecionals)	80.013	80.330	75.864	0,40%	-5,56%
Mode ferroviari (sols transport de persones)	58.569	64.091	66.918	9,43%	4,41%
Total	2.157.276	2.158.985	2.046.103	0,08%	-5,23%

Font: ATM.

L'evolució del consum energètic per tipus de vehicle en el període 2006-2010 mostra una tendència generalitzada a la disminució, particularment accentuada en relació al transport de mercaderies. L'únic mode en què s'incrementa el consum és el ferroviari pel transport de persones, dada clarament relacionada amb l'increment de mobilitat associada a aquest mode.

Si bé és necessari fer un seguiment dels valors globals de consum a l'RMB encara ho és més fer el seguiment dels indicadors d'eficiència energètica que ens ajudaran a entendre la importància de traspassar persones del vehicle privat al transport públic (vegeu taula 62).

Taula 62

Evolució de l'Indicador consum/mobilitat per tipus de vehicle Unitats: [tep/Mil veh-km]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,059	0,060	0,059	1,69%	-2,09%
Mercaderies lleugeres	0,095	0,094	0,093	-1,05%	-0,65%
Motocicletes i ciclomotors	0,029	0,029	0,029	0,00%	-0,06%
Mercaderies pesants	0,172	0,173	0,171	0,58%	-1,06%
Autobusos/Autocars	0,325	0,335	0,336	3,08%	0,39%
Mode ferroviari	0,276	0,276	0,27	0,00%	-2,07%
Total	0,078	0,078	0,08	0,00%	-1,60%

Font: ATM.

L'evolució del consum per veh-km i tipus de vehicle permet observar una millora de l'eficiència energètica del conjunt del sistema de mobilitat, tot i que més significativa en els turismes i en el mode ferroviari.

L'evolució del consum per passatger-km i tipus de vehicle permet conèixer de mitjana quin és el vehicle més eficient on destaca clarament el transport públic, que en el cas del ferrocarril supera quasi en 5 vegades al cotxe (vegeu taula 63).

Taula 63

Evolució de l'Indicador consum/mobilitat per passatger per tipologia de vehicle Unitats: [passatger tep/Mil km]					
Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,048	0,0492	0,048	1,69%	-2,09%
Motocicletes i ciclomotors	0,027	0,027	0,027	0,00%	-0,06%
Autobusos/Autocars	0,016	0,017	0,017	3,08%	0,39%
Mode ferroviari	0,009	0,009	0,009	-0,00%	0,00%

Font: ATM.

4.7. Els impactes ambientals i les externalitats del transport a l'RMB

La mobilitat i les infraestructures de transport provoquen diversos impactes. Aquests impactes poden analitzar-se en termes estrictament ambientals o en termes més generals: salut, productivitat, etc. En aquest sentit, una anàlisi especialment rellevant –tot i les seves limitacions i condicionants– correspon al càlcul econòmic de les seves externalitats.

A continuació s'analitzen els diferents impactes socioambientals associats al transport i, en cada cas, s'incorpora la informació procedent de l'estudi elaborat l'any 2008 per l'ATM sota el títol "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona", on es calculen els costos interns i externs de la mobilitat.

Taula 64

Comparativa dels costos externs (socials i ambientals) del transport a l'RMB (dades del 2006 i 2008)			
Tipus de cost	Estudi anterior 2006 (M€)	Estudi actual 2008 (M€)	Variació (%)
Efecte barrera sobre l'activitat antròpica	33,2	34,7	4,5%
Per ocupació de l'espai	150,1	148,2	-1,2%
Danys causats al paisatge i a la natura	40,6	38,8	-4,3%
Canvi climàtic	387,9	408,8	5,4%
Per contaminació atmosfèrica	2.801,8	2.977,9	6,3%
Els accidents	483,5	412,2	-14,7%
Processos avant-post	102,0	95,7	-6,1%
Sobrecostos externalitats	318,3	311,0	-2,3%
Soroll	562,4	559,7	-0,5%
Variació de la plusvàlua immobiliària	300,3	333,2	11,0%
Vibracions	1,6	1,7	0,8%
Total	5.181,6	5.321,9	2,7%

Font: Costos socials i ambientals del transport a l'RMB de Barcelona per a l'any 2008. ATM.

Entre els impactes més directament ambientals, i per tant més rellevants des de la perspectiva de l'avaluació ambiental estratègica del pdl, destaquen els quatre següents:

- Emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH)
- Emissions de contaminants atmosfèrics
- Impactes al medi natural, el paisatge i a la connectivitat ecològica
- Contaminació acústica i vibracions

La taula 64 resumeix l'evolució desagregada dels costos externs amb un impacte més gran en el sistema de mobilitat de l'RMB d'acord amb l'estudi "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona" actualitzat l'any 2008.

4.7.1. Canvi climàtic

Pel que fa a la reducció de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH), l'aplicació del Protocol de Kioto a la UE ha comportat l'elaboració de Plans Nacionals d'Assignació d'emissions (PNA) que estableixen el percentatge de reducció de les emissions que ha d'assolir cada sector en aquests quatre anys.

A escala espanyola, l'any 2008 el sector transport (per carretera, marítim i aeri) va ser el responsable del 25,9% de les emissions de GEH i, concretament, les emissions corresponents al transport per carretera representen el 23,4% del global de les emissions.

En el segon PNA espanyol pel període 2008-2012, els sectors difusos com el transport no hi han estat inclosos directament. Amb tot, es fa difícil pensar que els objectius d'emissió d'Espanya per aquest període es puguin assolir sense actuar de manera significativa en aquest sector.

Es per això que el govern espanyol paral·lelament al PNA ha posat en marxa un seguit d'estratègies amb l'objectiu de reduir el ritme de creixement actual de l'ús de combustibles fòssils.

El gràfic 20 mostra les emissions històriques de CO_2 al conjunt de l'Estat (des de l'any base fins al 2008) i la contribució a l'objectiu fixat de Kioto dels mecanismes flexibles i dels embornals de carboni. Concretament, l'any 2008 les emissions totals van representar un increment del 42,4% respecte l'any base, significativament inferior a l'any anterior que és quan es va assolir la xifra màxima històrica (52,3% respecte any base).

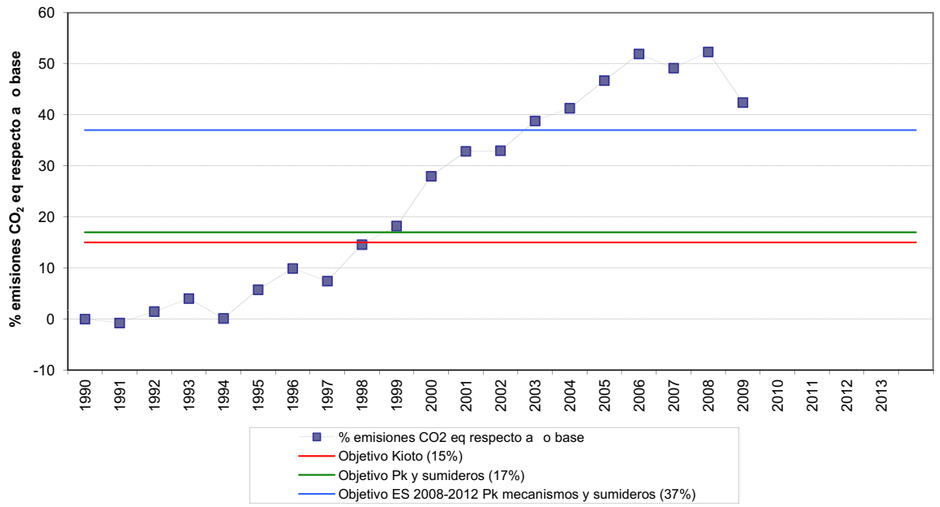
Tal i com indica el document del PNA 2008- 2012 del Ministeri de Medi Ambient, es preveu que seguint l'actual tendència de creixement de la mobilitat en vehicle privat, l'any 2012 el transport s'haurà convertit en el principal emissor de GEH.

Per evitar que això passi, el Ministeri ha previst un seguit d'estratègies (canvi modal, ús eficient del transport, millora de l'eficiència energètica dels vehicles) amb l'objectiu de reduir les emissions de GEH associades al sector transports.

D'altra banda el govern de Catalunya, mitjançant el Pla marc de mitigació del canvi climàtic 2008-2012 (PMMCC), ha promogut estratègies per a la reducció de CO_2 entre les que hi ha el traspàs de persones que viatgen en vehicle privat al ferrocarril.

Gràfic 20

Evolució històrica de les emissions de GEH (1990-2008) i recorregut pel compliment dels objectius del Protocol de Kyoto a Espanya



Font:MARM.

Segons les darreres dades disponibles, les emissions de GEH a Catalunya l'any 2009 van ser de 50,03 milions de tones de CO_2 equivalent, amb una reducció d'un 7% respecte a l'any anterior. Des de 1990, les emissions totals de GEH han seguit una evolució creixent fins al 2005, any que va marcar un pic històric d'emissions i a partir del qual es va iniciar un canvi de tendència. Des de 1990, les emissions de GEH s'han incrementat un 33%.

En relació a les emissions dels sectors difusos a Catalunya, l'any 2009 van ser de 33,4 milions de tones de CO_2 equivalent. Per tant, en els dos primers anys d'aplicació del Protocol de Kyoto, Catalunya es va situar per sota de les emissions mitjanes necessàries per complir l'objectiu fixat al PMMCC (36,55 milions de tones de CO_2 equivalent). El valor de 2009, doncs, va assolir un nivell del 25% superior respecte a les emissions de l'any Base PMMCC.

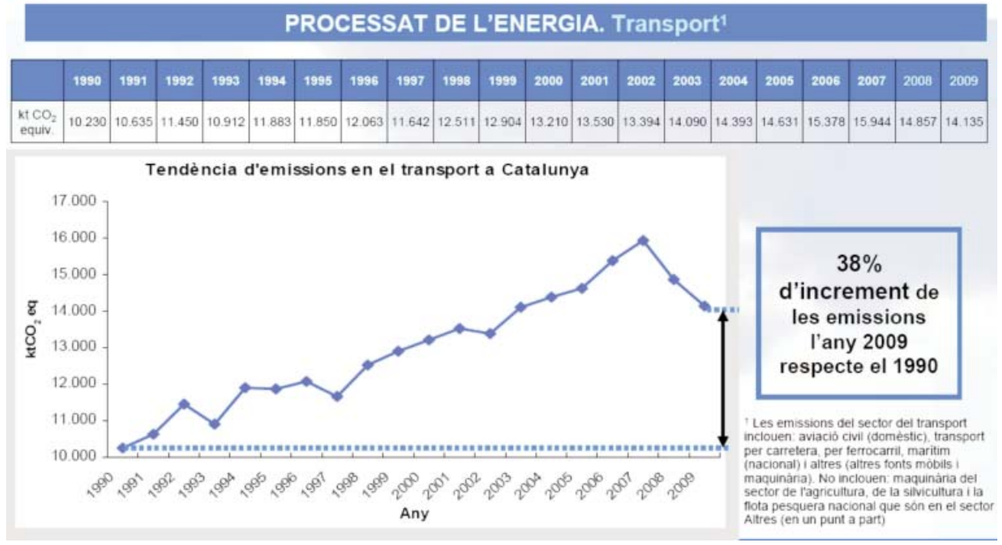
Específicament, les emissions associades al sector del transport i la mobilitat[2] ha experimentat al conjunt de Catalunya un increment significatiu des de l'any base (38% d'increment de les emissions l'any 2009 respecte l'any base 1990), per bé que en els dos darrers anys el descens ha estat especialment significatiu, en bona part degut a l'actual context de conjuntura econòmica. L'any 2009 van representar un 28,25% del conjunt de les emissions catalanes.

L'any 2008, els costos associats al canvi climàtic del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 408,8 milions d'euros. Una futura incorporació dels sectors difusos a la normativa de reducció –no prevista de forma immediata més enllà de l'aviació– podria incrementar substancialment aquests costos.

[2] Les emissions del sector del transport inclouen: aviació civil (domèstic), transport per carretera, per ferrocarril, marítim (nacional) i altres (altres fonts mòbils i maquinària). I també inclouen: maquinària del sector de l'agricultura, de la silvicultura i la flota pesquera nacional que estan en el sector Altres (en un apartat diferenciat).

Gràfic 21

Evolució de les emissions del sector transport a Catalunya (1990-2009)



Font: Oficina Catalana del Canvi Climàtic (Evolució de les emissions a Catalunya, juny 2011).

A les taules 65 i 66 es mostren les emissions anuals per tipus de combustible i per tipus de vehicle.

Taula 65

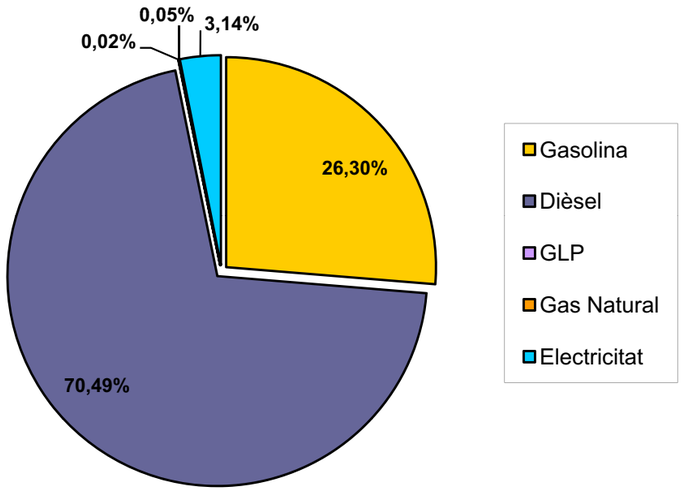
Evolució de les emissions de GEH per tipus de combustible. Unitats: [tones de CO_2/any]

Combustible	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Gasolina	1.884.819	1.683.855	1.587.214	-10,66%	-5,74%
Diesel	4.411.149	4.513.303	4.254.272	2,32%	-5,74%
GLP	0	1.470	1.385	0,00%	-5,74%
Gas Natural	1.557	3.415	3.219	119,33%	-5,74%
Electricitat	179.130	200.835	189.309	12,12%	-5,74%
Biodiesel	0	0	0	0,00%	0,00%
Hidrogen	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	6.476.654	6.402.878	6.035.399	-1,14%	-5,74%

Font: ATM.

Gràfic 22

Emissions de GEH de vehicels per tipus de comustible (2010)



Font: ATM.

Les emissions es concentren sobretot en els vehicles dièsel (71%), tal com reflecteixen la taula 65 i el gràfic 22.

Taula 66

Evolució de les emissions de GEH per tipologia de vehicle. Unitats: [tones de CO_2/any]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	3.298.513	3.229.801	3.043.700	-2,08%	-5,76%
Mercaderies lleugeres	1.622.132	1.635.470	1.587.106	0,82%	-2,96%
Motocicletes i ciclomotors	72.884	77.032	71.071	5,69%	-7,74%
Mercaderies pesants	1.009.277	962.570	843.645	-4,63%	-12,35%
Autobusos/Autocars	230.929	227.840	213.987	-1,34%	-6,08%
Mode ferroviari	242.919	265.855	279.375	9,44%	5,09%
Total	6.476.654	6.402.878	6.035.399	-1,14%	-5,74%

Font: ATM.

Entre els anys 2008 i 2010 s'ha produït una reducció d'un 5,74% de les emissions de CO_2 a l'RMB pel conjunt de la mobilitat, envers la reducció de l'1,1% del període 2006 – 2008 (vegeu taula 66).

Taula 67

Evolució de l'indicador d'emissions de GEH/mobilitat per tipologia de vehicles. Unitats: [gCO_2/veh-km]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	177	174	169	-1,80%	-2,66%
Mercaderies lleugeres	287	283	281	-1,64%	-0,54%
Motocicletes i ciclomotors	85	86	86	1,43%	-0,03%
Mercaderies pesants	485	490	484	1,02%	-1,25%
Autobusos/Autocars	938	950	949	1,30%	-0,16%
Mode ferroviari	1.145	1.145	1.128	0,01%	-1,44%
Total	234	231	226	-1,22%	-2,13%

Font: ATM.

L'emissió mitjana per vehicle-km i tipus de vehicle permet seguir l'evolució de la millora de les emissions per a cada mode independentment de la seva ocupació (vegeu taula 67).

Finalment, és convenient avaluar les emissions mitjanes per passatger·km per a cada mode de transport. Aquesta anàlisi revela que el ferrocarril i l'autobús presenten unes ràtios d'emissions entre dues i més de tres vegades inferiors a les motocicletes i turismes, respectivament (vegeu taula 68).

El pdl ha de col·laborar a millorar aquest darrer indicador incrementant les ocupacions mitjanes del transport públic col·lectiu, captant usuaris del vehicle privat i promovent la renovació del parc per vehicles més eficients des de la vessant energètica.

El sistema ferroviari i els autobusos són, per tant, una alternativa molt millor que el vehicle privat pel que fa a les emissions de GEH. En aquest sentit, un model de mobilitat que promogui el transport públic col·lectiu presenta un balanç clarament més favorable en termes de mitigació del canvi climàtic.

Taula 68

Evolució de l'indicador d'emissions de GEH/mobilitat passatger per tipologia de vehicles. Unitats: [gCO_2/passatger·km]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	145,21	142,59	138,80	-1,80%	-2,66%
Motocicletes i ciclomotors	80,21	81,36	81,34	1,43%	-0,03%
Autobusos/Autocars	46,90	47,51	47,43	1,30%	-0,16%
Mode ferroviari	41,89	41,54	41,54	-0,82%	0,00%

Font: ATM.

4.7.2. Contaminació atmosfèrica

El trànsit rodat constitueix la principal font emissora a l'atmosfera d'òxids de nitrogen (NO_X) i de partícules en suspensió (PM_{10}). D'acord amb les dades del document base del nou Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, que prenen com a referència el 2008, la contribució del transport terrestre al conjunt d'emissions de NO_X i PM_{10} en el seu àmbit d'actuació s'acosta al 50% en ambdós casos: un 47,3% per NO_X i un 45,1% per PM_{10}.

Malgrat les millores tecnològiques dels vehicles motoritzats al llarg dels anys, que han permès la reducció dels factors d'emissió d'aquests contaminants per km recorregut, l'increment global de la mobilitat i el marcat augment de la proporció de vehicles dièsel respecte els de gasolina, han contrarestat aquestes millores, sobretot en el cas del NO_X, com s'exposa tot seguit.

Aquesta situació ha portat el Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya a prorrogar el Decret 226/2006 de 23 de maig, pel qual es declaren zones de protecció especial de l'ambient atmosfèric diversos municipis de les comarques del Barcelonès, el Vallès Oriental, el Vallès Occidental i el Baix Llobregat per al contaminant diòxid de nitrogen i per a les partícules en suspensió. D'altra banda, tal i com ja s'ha exposat anteriorment (vegeu 3.3.6. Pla d'actuació per a la millora de la Qualitat de l'Aire a la Regió Metropolitana de Barcelona), actualment s'està redactant un nou Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire –en l'àmbit de 40 municipis metropolitans–, actualitzat en relació a l'actual context i a l'evolució dels nivells d'immissió dels darrers anys.

La contaminació de l'aire té repercussió tant en la salut de les persones i en els ecosistemes, com també en el grau de conservació dels materials. Els diferents contaminants atmosfèrics poden tenir efectes locals, alterant la qualitat de l'aire de l'àmbit pròxim al seu punt de d'emissió (o generació en el cas dels contaminants secundaris), i en funció de la seva dispersió, però també poden tenir efectes globals.

Taula 69

Beneficis anuals de reduir la contaminació per sota dels límits màxims pel Reial Decret 1073/2002 sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient a l'AMB

Beneficis de la reducció de la contaminació	
Morts prematures evitades	1.160 (un 4% de totes les morts naturals entre les persones més grnas de 30 anys)
Augment de l'esperança de vida	4,5 mesos
Hospitalitzacions per raons cardio-respiratòries evitades	600
Casos de bronquitis crònica en persones adultes evitats	1.700
Casos de bronquitis agudes en nens/es evitats	10.360
Atacs d'asma en nens/es i persones adultes evitats	18.000
Beneficis econòmics	1.000 a 2.100 Milions d'€

Font: elaboració pròpia a partir de dades del CREAL.

En relació a l'impacte sobre la salut, l'estudi de setembre de 2007 del Centre de Recerca en Epidemiologia Ambiental (CREAL) anomenat "Els beneficis per a la salut pública de la reducció de la contaminació atmosfèrica a l'àrea metropolitana de Barcelona" posa de manifest els beneficis de reduir la contaminació atmosfèrica a l'Àrea Metropolitana de Barcelona als límits fixats per la UE i recollits en el Reial Decret 1073/2002 sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient (vegeu la taula 69).

Segons l'informe del CREAL esmentat, aproximadament un terç de les PM10 generades a Barcelona són degudes a les emissions derivades del trànsit. Aquesta distribució és encara més elevada si es consideren els efectes indirectes del trànsit rodat com la resuspensió. D'altra banda, diversos estudis epidemiològics han demostrat els efectes adversos de la contaminació atmosfèrica a la població de Barcelona. La gran densitat de trànsit, junt amb una densitat d'habitants elevada i la limitació d'espai entre edificis suggereix que l'impacte en la salut de la contaminació atmosfèrica i, especialment, la contaminació deguda al trànsit, poden constituir un problema especialment greu en aquesta zona.

Quan s'aborda el tema de la contaminació atmosfèrica, és important diferenciar les emissions de contaminants –o sigui el flux de partícules contaminants que s'emeten a l'atmosfera i n'alteren la seva composició– i els nivells d'immissió, que determinen la quantitat de contaminants que hi ha en un lloc i moment determinats i no són directament assimilables a les emissions sinó que també consideren els fenòmens de dispersió a l'atmosfera.

Des de la Xarxa de vigilància i previsió de la contaminació atmosfèrica (XVPCA)[3] , el territori català s'ha dividit en 15 Zones de Qualitat de l'Aire (ZQA) en funció de les fonts emissores i els processos de dispersió atmosfèrics determinats per les condicions orogràfiques i meteorològiques. Concretament, els municipis de l'RMB es troben distribuïts en 6 d'aquestes zones, de les quals únicament les dues primeres inclouen tots els municipis de la ZQA a l'àmbit de l'RMB (vegeu la taula 70 i mapa 33).

Taula 70

Principals característiques de les Zones de Qualitat de l'Aire (ZQA) a l'RMB

	Número municipis	Superfície (km^2)	Població 2010	Densitat de població	Estacions XVPCA	Municipis de la ZQA a l'RMB
1. Àrea de Barcelona	19	341	2.858.770	8.383	31	19
2. Vallès-Baix Llobregat	61	1.177	1.383.189	1.175	25	61
3. Penedès-Garraf	70	1.418	458.500	323	12	37
5. Catalunya Central	85	2.764	288.681	104	8	6
7. Maresme	33	501	516.777	1.031	5	30
8. Comarques Girona	117	3.672	402.163	110	11	10

Font: Direcció General de Qualitat Ambiental (Departament de Territori i Sostenibilitat).

[3] La XVPCA va ser creada l'any 1983 per la Llei 22/193 i es troba adscrita administrativament al Departament de Territori i Sostenibilitat.

Mapa 33. Zones de qualitat de l'aire (ZQA) i de les Zones de Protecció Especial (ZPE) a la Regió Metropolitana de Barcelona

Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

D'acord amb el darrer balanç de qualitat de l'aire al territori català elaborat pel Departament de Territori i Sostenibilitat (2010)[4] , a l'RMB els nivells de diòxid de sofre (SO_2), monòxid de carboni (CO), partícules en suspensió de diàmetre inferior a 2,5 micres ($PM_{2,5}$), plom (Pb), benzè (C_6H_6) estan per sota dels valors límits establerts per la normativa vigent. Tampoc els nivells d'arsènic (As), cadmi (Cd), níquel (Ni) i benzo(a)pirè han superat els valors objectius establerts per la legislació.

Tanmateix, s'enregistren superacions d'òxids de nitrogen (NO_x), partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM_{10}) i ozó (O_3) en diferents zones de l'RMB.

Respecte als nivells de PM_{10}, l'any 2010 no s'ha superat el valor límit anual per a la protecció de la salut humana en les zones 1 i 2. Amb tot, el valor límit diari per a la protecció de la salut humana ha estat superat en dos punts de mesura (Barcelona-Sants a la ZQA 1 i la zona industrial de Santa Perpètua de la Mogoda a la ZQA 2). Els factors associats a aquest contaminant són, segons demostra la caracterització de les partícules, el transport i, localment, determinades indústries i extractives. D'acord amb aquest informe, s'observa que, en general en aquestes dues zones, la tendència dels darrers anys és de disminució dels nivells de PM_{10}, especialment a l'any 2010. Fora de les zones 1 i 2, les superacions de valors límits diari i anual de PM_{10} són molt puntuals.

Els valors d'immissió de NO_2 són especialment elevats en les zones 1 i 2 i ultrapassen els que permet la normativa vigent en matèria de qualitat de l'aire. En els darrers anys s'han produït diverses superacions del valor límit anual en diferents punts de les zones 1 i 2, malgrat això no s'han observat superacions del valor límit horari per a la protecció de la salut humana. Concretament durant l'any 2010 es van registrar superacions del valor límit anual en 9 estacions[5] de la ZQA 1 i en 8 estacions[6] de la ZQA 2. Aquestes elevades concentracions de NO_2 estan associades especialment a les àrees d'aglomeració urbana on el transport i la indústria són les fonts emissores principals d'aquest contaminant.

Quant a l'ozó troposfèric, s'han registrat en diversos punts de mesura (a Rubí i en 4 dels 5 punts de mesura de la ZQA 8 de Comarques de Girona) valors superiors al valor objectiu per a la protecció de la salut humana d'aplicació a partir de l'any 2013. A més, també s'han detectat diverses superacions del llindar d'informació horari a la població en diversos punts de mesura, tals com Rubí (6 superacions), Montcada i Reixac (1 superació), Badalona (2 superacions), el Prat del Llobregat (2 superacions), Vilafranca del Penedès (1 superació), Vilanova i la Geltrú (1 superació), Mataró (1 superació), Santa Maria de Palautordera (4 superacions) i al Montseny (5 superacions). Finalment, cal destacar que no s'ha detectat cap superació del llindar d'alerta de la població.

Els gràfics 23, 24, 25 i 26 mostren l'evolució dels nivells d'immissió per NOx i PM10 durant al període 2000-2010 a les zones de qualitat de l'aire 1 i 2. Per a l'abast d'aquestes zones vegeu l'apartat 3.3.6. Els gràfics permeten constatar el que ja s'ha exposat anteriorment: una certa estabilització dels nivells d'immissió de NOx –que no permeten complir amb els objectius de qualitat– i que contrasta amb la millora generalitzada dels nivells d'immissió de PM10 –on sí s'assoleixen valors per sota del llindar normatiu–.

A les pàgines següents es tracten amb detall, i de manera diferenciada, les emissions de NO_x i PM_{10} derivades de la mobilitat.

Els costos associats a aquesta contaminació atmosfèrica van ser, l'any 2008, de 2.977,9 milions d'euros, però la implantació dels plans derivats de la declaració de zona de protecció especial incrementaran substancialment aquests costos, atès que caldrà abordar mesures que redueixin les emissions futures. Aquest costos constitueixen la categoria que més contribueix als costos externs globals del transport segons l'estudi "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona" de l'ATM.

---

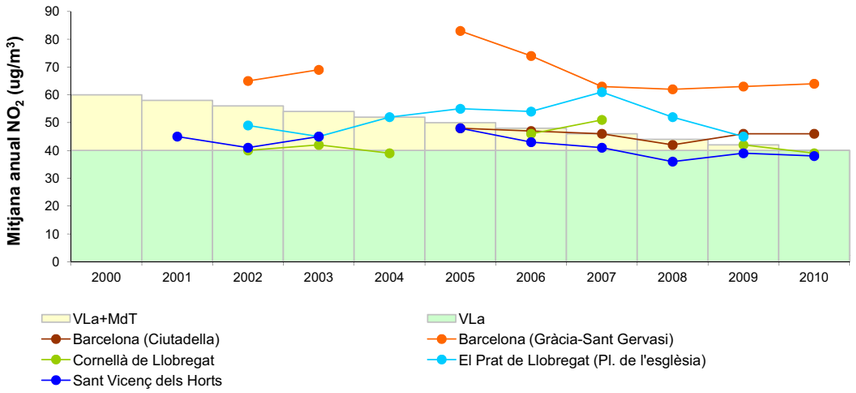
4 "Balanç de la qualitat de l'aire a Catalunya 2010", correspon al darrer informe publicat per la Direcció General de Qualitat Ambiental (Departament de Territori i Sostenibilitat) en relació a l'estat de la qualitat de l'aire per zones de qualitat de l'aire a Catalunya

5 En concret, aquestes 9 estacions de la ZQA 1 corresponen als municipis de Badalona, Barcelona, el Prat de Llobregat, l'Hospitalet de Llobregat, Sant Adrià del Besòs i Santa Coloma de Gramenet.

6 En concret, aquestes 8 estacions de la ZQA 2 corresponen als municipis de Granollers, Martorell, Mollet del Vallès, Montcaa i Reixac, Sabadell, Sant Andreu de la Barca, Santa Perpètua de Mogoda i Terrassa.

Gràfic 23

Evolució mitjana anual de diòxid de nitrogen (NO_2) a la zona 1 de qualitat de l'aire (àrea de Barcelona-Baix Llobregat)

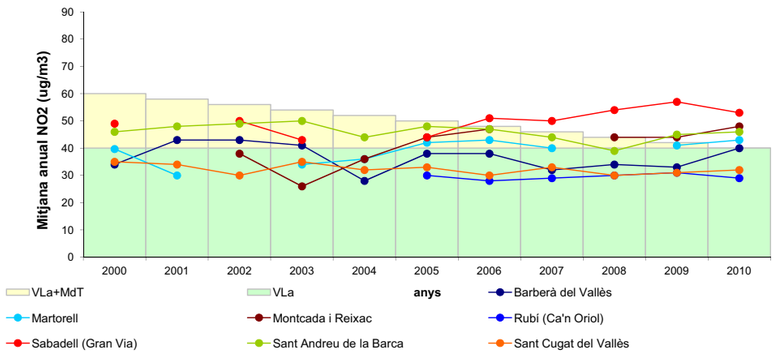


Evolució de la mitjana anual de NO_2 enregistrada als punts de mesurament de la zona 1. En verd es mostra el rang de valors inferiors al valor límit anual (VLa). En groc, es presenta el rang de valors dins del marge de tolerància (MdT).

Font: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire. Document base.

Gràfic 24

Evolució mitjana anual de diòxid de nitrogen (NO_2) a la zona 2 de qualitat de l'aire (àrea de Vallès-Baix Llobregat)

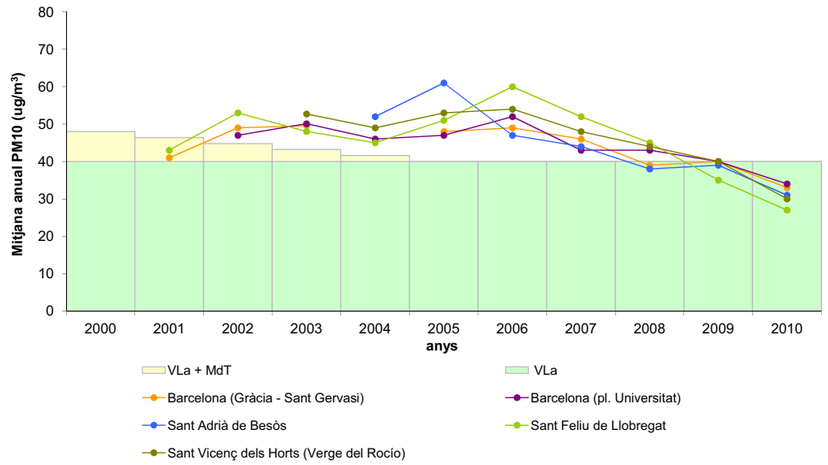


Evolució de la mitjana anual de NO_2 enregistrada als punts de mesurament de la zona 2. En verd es mostra el rang de valors inferiors al valor límit anual (VLa). En groc, es presenta el rang de valors dins del marge de tolerància (MdT).

Font: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire. Document base.

Gràfic 25

Evolució mitjana anual de partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM_{10}) a la zona 1 de qualitat de l'aire (àrea de Barcelona-Baix Llobregat)

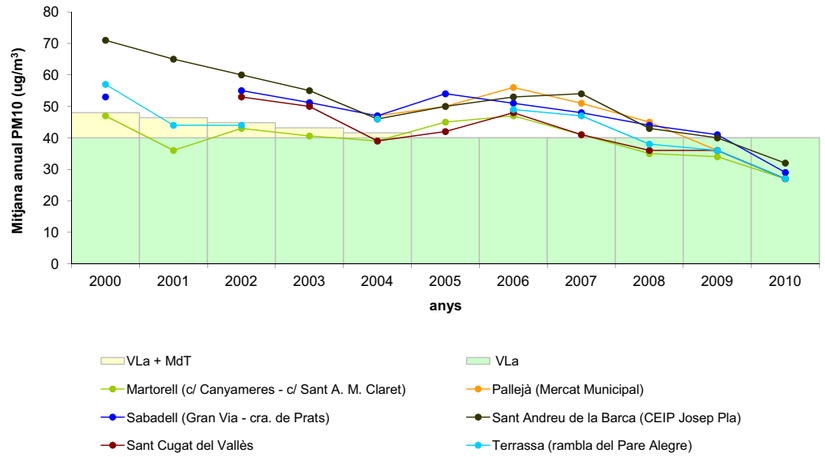


Evolució de la mitjana anual de PM_{10} enregistrada als punts de mesurament de la zona 1. En verd es mostra el rang de valors inferiors al valor límit anual (VLa). En groc, es presenta el rang de valors dins del marge de tolerància (MdT).

Font: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire. Document base.

Gràfic 26

Evolució mitjana anual de partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM_{10}) a la zona 2 de qualitat de l'aire (àrea de Vallès-Baix Llobregat)



Evolució de la mitjana anual de PM_{10} enregistrada als punts de mesurament de la zona 2. En verd es mostra el rang de valors inferiors al valor límit anual (VLa). En groc, es presenta el rang de valors dins del marge de tolerància (MdT).

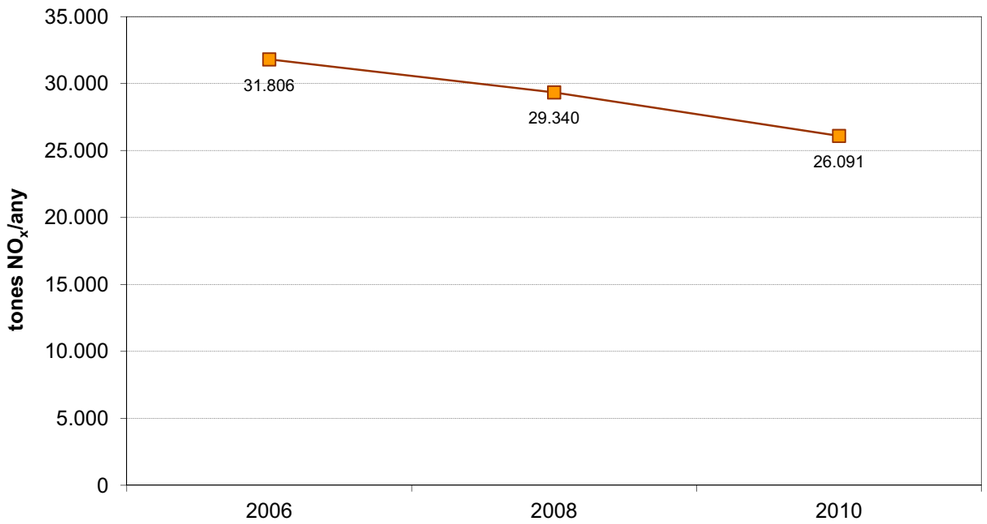
Font: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire. Document base.

Emissions de NO_X

L'evolució de les emissions de NO_X a l'RMB els darrers anys produïdes per la mobilitat es mostren en el gràfic 27 i taula 69 on s'evidencia una reducció significativa l'any 2010 respecte l'any 2006 pel conjunt de la mobilitat. Tanmateix, com ja s'ha indicat, en els 40 municipis afectats pel Pla de millora de la qualitat de l'aire aquesta reducció de les emissions no es veu reflectida en els punts de mesurament de les immissions.

Gràfic 27

Evolució de les emissions del contaminant atmosfèric NO_X a l'àmbit de l'RMB



Font: ATM.

En el conjunt de l'RMB les emissions de NOx degudes a la mobilitat (passatgers i mercaderies) van suposar unes 26.000 t, de les quals gairebé la meitat (11.750 t) corresponen al transport de passatgers, (taula 71).

En l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire les emissions de l'any 2010 pel transport de passatgers van representar 5.660 t, un 48% de les emissions del conjunt de l'RMB. L'origen d'aquestes emissions va ser fonamentalment, en un 87%, el cotxe.

Si s'analitzen les emissions anuals de NOx per tipus de combustible s'evidencia que es concentren sobretot en els vehicles dièsel (81% de les emissions de 2010) tal i com es reflecteix a la taula 72.

Taula 71

Evolució de les emissions de NO_X per tipologia de vehicle. Unitats: [tones de NO_X/any]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	12.102,05	11.510,79	10.563,52	-4,89%	-8,23%
Mercaderies lleugeres	7.222,90	6.941,07	6.553,00	-3,90%	-5,59%
Motocicletes	94,29	107,18	105,25	13,67%	-1,80%
Mercaderies pesants	9.569,76	8.367,16	6.889,15	-12,57%	-17,66%
Autobusos/Autocars	2.457,00	2.244,43	1.823,78	-8,65%	-18,74%
Mode ferroviari	214,33	234,54	250,05	9,43%	6,62%
Total	31.806,00	29.340,00	26.091,00	-7,75%	-11,07%

Font: ATM.

Taula 72

Evolució de les emissions de NO_X per tipus de combustible. Unitats: [tones de NO_X/any]

Combustible	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Gasolina	6.000	4.692	4.172	-21,80%	-11,07%
Diesel	25.501	23.777	21.144	-6,76%	-11,07%
GLP	0	1	1	0,00%	-11,07%
Gas Natural	10	22	19	114,47%	-11,07%
Electricitat	143	162	144	12,95%	-11,07%
Biodiesel	152	687	611	350,89%	-11,07%
Hidrogen	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	31.806	29.340	26.091	-7,75%	-11,07%

Font: ATM.

L'evolució de l'emissió mitjana de NOx per vehicle-km i tipus de vehicle permet constatar la important millora en el cas dels autobusos (a l'igual que en el cas de les PM_{10}) i en menor mesura d'altres mitjans, excepte la motocicleta (taula 73).

Taula 73

Evolució de l'indicador d'emissions de NO_X/mobilitat per tipus de vehicle. Unitats: [gNO_X/veh-km]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,65	0,62	0,59	-4,62%	-5,21%
Mercaderies lleugeres	1,28	1,20	1,16	-6,25%	-3,24%
Motocicletes	0,11	0,12	0,13	9,09%	6,41%
Mercaderies pesants	4,60	4,26	3,95	-7,39%	-7,23%
Autobusos/Autocars	9,98	9,36	8,09	-6,21%	-13,62%
Mode ferroviari	1,01	1,01	1,01	0,00%	0,00%
Total	1,15	1,06	0,98	-7,83%	-7,67%

Font: ATM.

L'anàlisi de les emissions mitjanes per passatger-km per a cada tipus de vehicle també mostra –com en el cas de les PM10– que el ferrocarril destaca com el mode menys contaminant (taula 74). A més, les emissions del ferrocarril es produeixen majoritàriament fora de l'àmbit de l'RMB.

Emissions de PM_{10}

Taula 74

Evolució de l'indicador d'emissions de NO_x/mobilitat passatger per tipus de vehicle. Unitats: [passatger gNO_x/km]

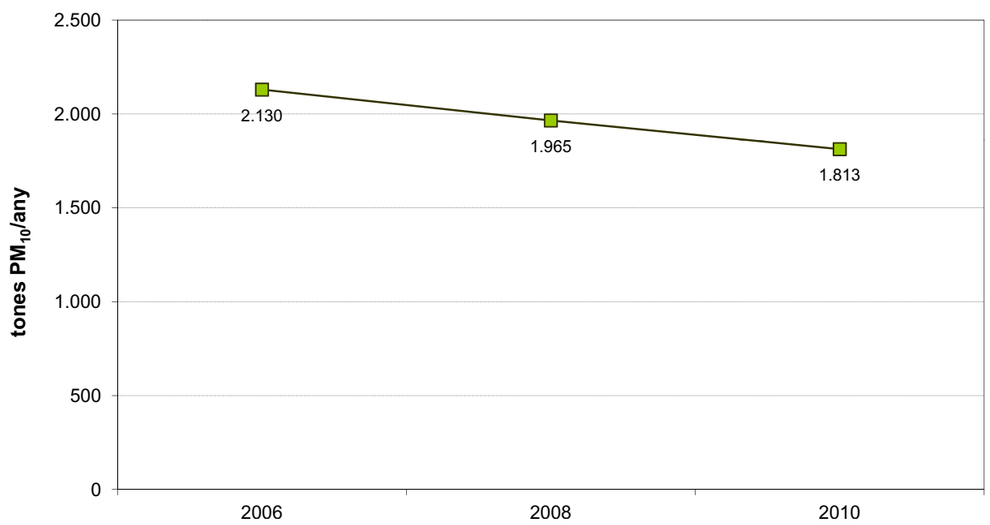
Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,533	0,508	0,482	-4,62%	-5,21%
Motocicletes	0,104	0,113	0,120	9,09%	6,41%
Autobusos/Autocars	0,499	0,468	0,404	-6,21%	-13,62%
Mode ferroviari	0,033	0,033	0,033	0,00%	0,00%

Font: ATM.

L'evolució de les emissions de PM_{10} a l'RMB els darrers anys produïdes per la mobilitat es mostra al gràfic 28 i taula 75, on s'aprecia una reducció significativa l'any 2010 respecte l'any 2006 pel conjunt de la mobilitat. Aquesta reducció es percep també en l'àmbit dels 40 municipis afectats pel Pla de millora de la qualitat de l'aire.

Gràfic 28

Evolució de les emissions del contaminant atmosfèric PM_{10} a l'àmbit de l'RMB



Font: ATM.

En el conjunt de l'RMB les emissions de PM10 degudes a la mobilitat (passatgers i mercaderies) van suposar unes 1.800 t, de les quals poc més de la meitat (915 t) corresponen al transport de passatgers (taula 75). En l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire les emissions de l'any 2010 pel transport de passatgers van representar 466 t, un 51% de les emissions del conjunt de l'RMB. L'origen d'aquestes emissions va ser fonamentalment, en un 87%, el cotxe.

En l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire les emissions de l'any 2010 van representar 466 t, un 51% de les emissions del conjunt de l'RMB. L'origen d'aquestes emissions va ser fonamentalment, en un 77%, el cotxe.

Taula 75

Evolució de les emissions de PM_{10} per tipologia de vehicle. Unitats: [tones de PM_{10}/any]

Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	819,22	798,33	773,60	-2,55%	-3,10%
Mercaderies lleugeres	660,22	607,34	566,64	-8,01%	-6,70%
Motocicletes	75,43	75,92	67,37	0,65%	-11,25%
Mercaderies pesants	428,56	369,25	303,84	-13,84%	-17,72%
Autobusos/Autocars	87,15	73,14	51,73	-16,08%	-29,27%
Mode ferroviari	44,56	48,77	51,99	9,43%	6,62%
Total	2.130,00	1.965,00	1.813,00	-7,72%	-7,77%

Font: ATM.

Taula 76

Evolució de les emissions de PM_{10} per tipus de combustible. Unitats: [tones de PM_{10}/any]

Combustible	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Gasolina	282	253	233	-10,15%	-7,90%
Diesel	1.808	1.633	1.506	-9,66%	-7,77%
GLP	0	0	0	0,00%	0,00%
Gas Natural	0	0	0	0,00%	0,00%
Electricitat	32	36	33	12,60%	-8,33%
Biodiesel	9	43	40	403,24%	-6,97%
Hidrogen	0	0	0	0,00%	0,00%
Total	2.130	1.965	1.813	-7,72%	-7,77%

Font: ATM.

Si s'analitzen les emissions anuals de PM_{10} per tipus de combustible es constata que es concentren sobretot en els vehicles dièsel (83% de les emissions de 2010) tal com es reflecteix a la taula 76.

L'emissió mitjana per vehicle-km i tipus de vehicle permet seguir l'evolució de la millora de les emissions per a cada mode independentment de la seva ocupació (vegeu taula 77). Destaca la important millora assolida en el cas dels autobusos.

Taula 77

Evolució de l'indicador d'emissions de PM_{10}/mobilitat per tipus de vehicles. Unitats: [gPM_{10}/veh-km]					
Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,044	0,043	0,043	-2,27%	0,09%
Mercaderies lleugeres	0,117	0,105	0,100	-10,26%	-4,38%
Motocicletes	0,088	0,085	0,082	-3,41%	-3,84%
Mercaderies pesants	0,206	0,188	0,174	-8,74%	-7,29%
Autobusos/Autocars	0,354	0,305	0,229	-13,84%	-24,82%
Mode ferroviari	0,210	0,210	0,210	0,00%	0,00%
Total	0,077	0,071	0,068	-7,79%	-4,24%

Font: ATM.

Si es consideren les emissions mitjanes per passatger·km per a cada tipus de vehicle, destaca el ferrocarril com el mode més net (vegeu taula 78). A més, les emissions del ferrocarril es produeixen majoritàriament fora de l'àmbit afectat pel pla d'actuació.

Taula 78

Evolució de l'indicador d'emissions de PM_{10}/mobilitat passatger per tipus de vehicle. Unitats: [passatger gPM_{10}/km]					
Vehicle	2006	2008	2010	Δ% 06-08	Δ% 08-10
Turismes	0,036	0,0352	0,035	-2,27%	0,09%
Motocicletes	0,083	0,080	0,077	-3,41%	-3,84%
Autobusos/Autocars	0,018	0,015	0,011	-13,84%	-24,82%
Mode ferroviari	0,007	0,007	0,007	0,00%	0,00%

Font: ATM.

4.7.3. Impactes al medi natural, al paisatge i a la connectivitat ecològica

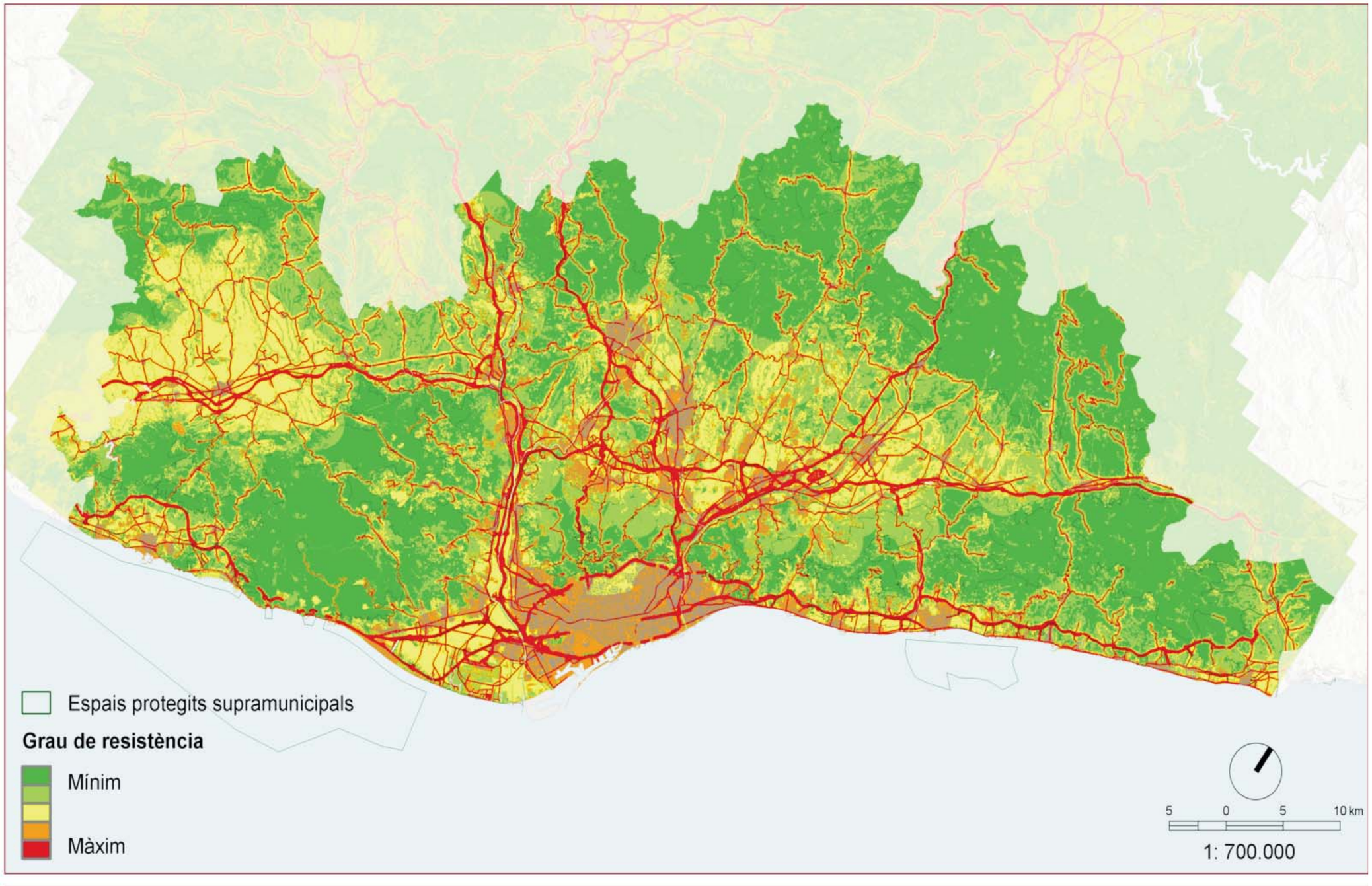
Els impactes a la natura, al paisatge i a la connectivitat ecològica causats per una infraestructura es deuen, per una banda, a la pròpia infraestructura (ocupació de l'espai, alteració d'hàbitats, afecció a la qualitat del paisatge i efecte barrera sobre la fauna i la natura) i, per l'altra, als efectes induïts per l'ús de les pròpies infraestructures (contaminació de sòls i de les aigües superficials).

La permeabilitat als fluxos ecològics que es desenvolupen a la matriu territorial –i, específicament, els desplaçaments de les espècies faunístiques– és un dels processos clau per a la seva funcionalitat. És determinant considerar de forma interrelacionada la distribució geogràfica de les espècies i la connectivitat entre els seus diferents nuclis de població, sense obviar que cada grup faunístic té requeriments de mobilitat i comportaments específics. En aquest sentit, s'elaboren models de connectivitat territorial per als diferents grups faunístics mitjançant els quals es posen de relleu les àrees més desfavorables per a la dispersió de les espècies, les principals barreres i els colls d'ampolla de la connectivitat territorial.

Òbviament, les transformacions més intenses del territori, els sistemes d'assentaments i d'infraestructures, tenen un pes i un reflex molt notable en els models de resistència a la dispersió dels diversos grups faunístics, com es posa de manifest al mapa 34. Així, als assentaments urbans densos, sense presència gairebé d'espais verds remarcables, se'ls associa una resistència màxima als fluxos de dispersió de la fauna. Pel que fa a les infraestructures de transport, s'han categoritzat en funció de les seves característiques (tipologia de via, amplada, presència de túnels i viaductes, etc.) i se'ls ha associat un efecte barrera de resistència a la dispersió i un impacte a la franja de contacte, que es va amortint en funció de la distància a la via.

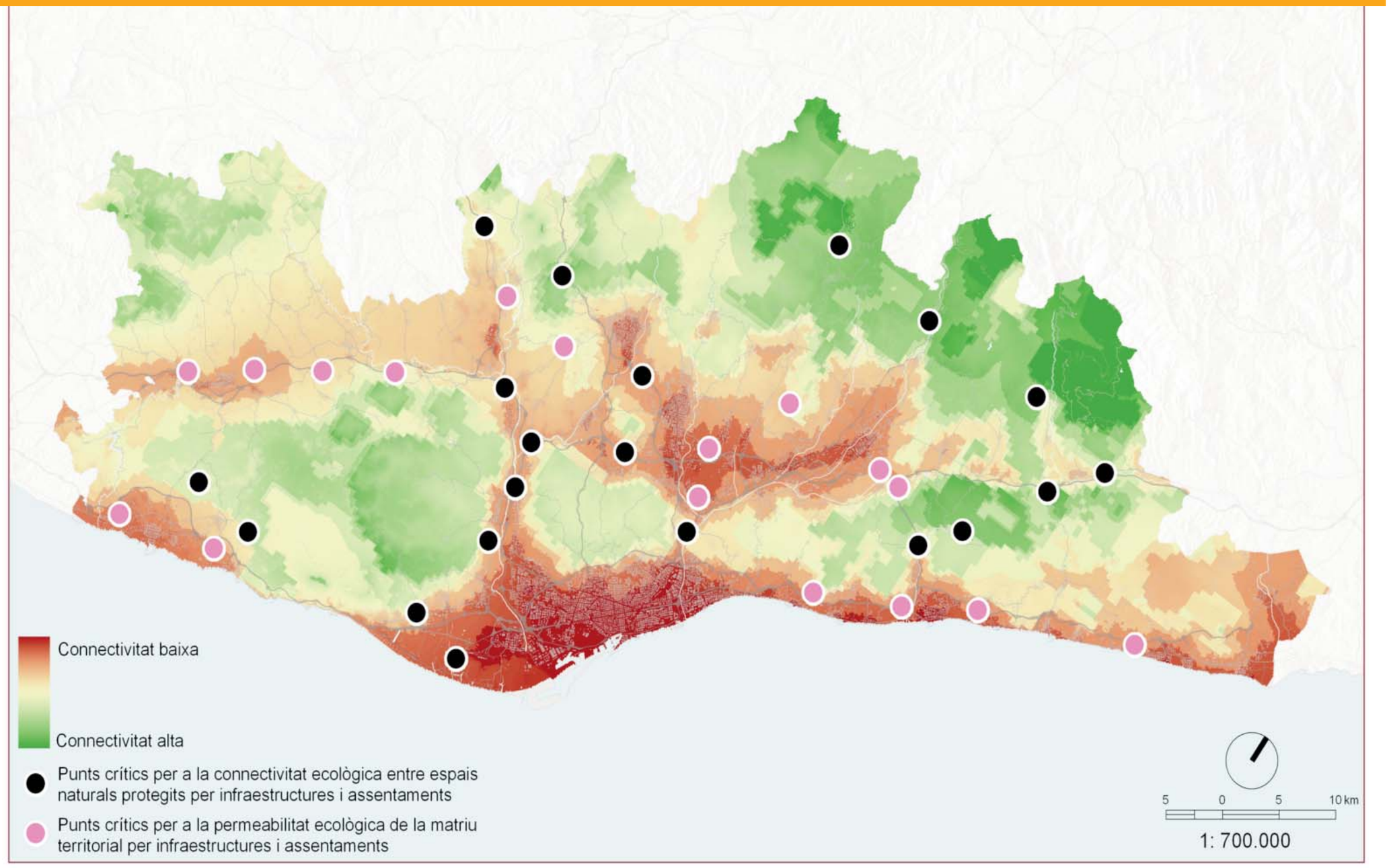
Cal remarcar l'efecte sinèrgic que eles infraestructures viària i ferroviàries generen en determinades zones, sovint coincidents amb les valls fluvials, utilitzades secularment com a zones de pas. Exemples d'aquesta situació es troben, per exemple, a la vall baixa del Llobregat, des de Martorell fins a la conurbació barcelonina d'una banda i fins a Castelldefels a l'altra, o també en les infraestructures que connecten el Vallès Oriental (Granollers, per la vall del Congost) i el Maresme (Mataró) amb el Barcelonès.

Mapa 34. Ressistència a la dispersió de mamífers (Programa SITxell de la diputació de Barcelona i Minuàrtia 2006)



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Mapa 35. Model de connectivitat per a la fauna i identificació dels punts crítics (Programa SITxell de la Diputació de Barcelona i Barcelona Regional)



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

En el marc dels treballs de base elaborats per al Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) i de la documentació associada a l'avaluació ambiental estratègica, s'han estudiat a fons els punts crítics per a la connectivitat ecològica de l'RMB. El resultat d'aquest treball d'anàlisi ha estat el document "Estudi de detall dels punts crítics per a la connectivitat ecològica de l'RMB", que constitueix l'Annex II de l'ISA del PTMB.

Concretament, s'han identificat una trentena de punts crítics per a la connectivitat a la Regió metropolitana, relacionats amb la presència d'infraestructures viàries i ferroviàries i/o assentaments en àrees d'interès per a la connectivitat (vegeu mapa 35). La disminució de la permeabilitat ecològica en aquestes àrees implica un notable disminució dels fluxos i, en conseqüència, l'increment de l'aïllament dels espais oberts, sobretot al Vallès i al Baix Llobregat.

Aquests punts s'han classificat en dos grans tipus en funció del seu rol funcional en el conjunt del sistema d'espais oberts:

- Punts crítics per a connectivitat entre espais naturals protegits. En aquest cas, la protecció i millora de la connectivitat és clau per evitar l'aïllament dels espais protegits i, en conseqüència, la pervivència de les espècies objecte de protecció.

- Punts crítics per a la permeabilitat ecològica de la matriu territorial. La permeabilitat de la matriu territorial en aquests punts és cabdal en el manteniment de nombrosos processos ecològics a escala local i regional.

La millora de la connectivitat en cadascun d'aquests punts passa per mesures concretes i diferents en cada cas –basades lògicament en la permeabilització de les infraestructures i el manteniment d'espais de connexió en les àrees urbanitzades–, que han de ser planificades a l'escala de detall adequada.

La millora de la problemàtica vinculada amb la fragmentació no es pot resoldre només des del Pla Territorial Metropolità de Barcelona, el qual, en tot cas, pot detectar i analitzar les àrees més crítiques, i proposar mesures d'acord amb l'escala i naturalesa del propi Pla. Tanmateix, és necessària la implicació conjunta de les diferents administracions i sectors implicats per tal de poder donar una resposta adient, coherent i detallada cas a cas. En aquest sentit, el pdI haurà d'avaluar específicament l'impacte de les diverses infraestructures proposades.

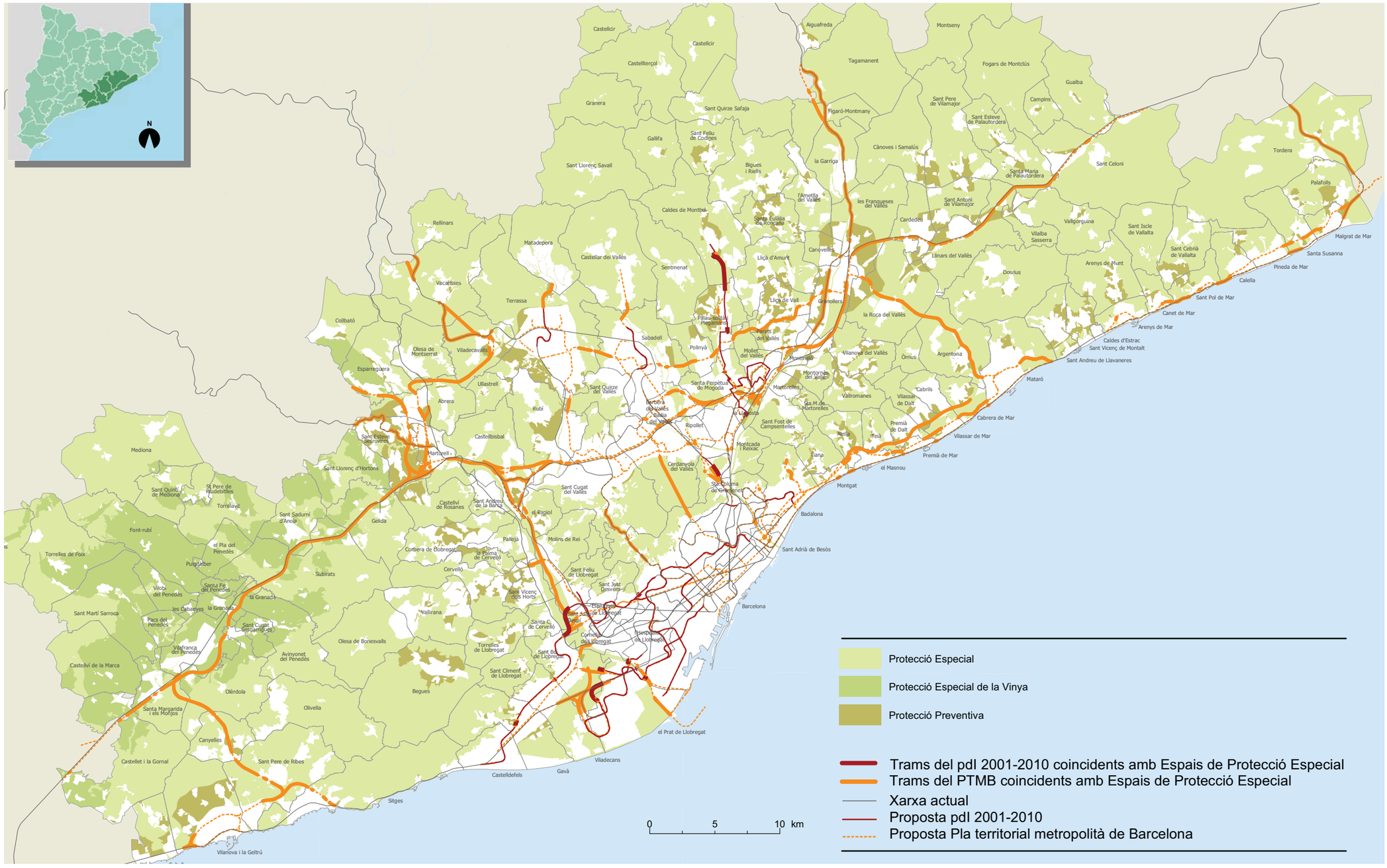
En el mapa 36 es grafien les infraestructures de transport públic actuals, les del pdI 2001-2010 i les proposades pel PTMB sobre els espais de protecció determinats pel Pla Territorial Metropolità de Barcelona.

L'anàlisi de l'encaix territorial de les infraestructures del pdI s'ha de fer a l'escala del pla, és a dir l'RMB. Cal remarcar que aquesta anàlisi s'ha dut a terme ja essencialment en el marc del Pla Territorial, per la qual cosa ara només es requereix una actualització que incorpori els canvis incorporats al nou pdI. Tal i com indica el Document de referència, l'anàlisi detallada de l'impacte de les actuacions sobre la fauna, la vegetació i els hàbitats i els espais d'interès natural correspon fer-lo a nivell de cada projecte específic.

Per al càlcul dels costos associats als impactes a la natura, al paisatge i a la connectivitat ecològica causats per les infraestructures ferroviàries s'ha tingut en compte la diversa sensibilitat dels espais naturals presents a l'RMB.

Els costos associats als danys a la natura i el paisatge de les infraestructures ferroviàries s'han estimat –sempre segons l'estudi "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona"– en 13.210,55 €/km, xifra que suposa un cost total pel conjunt de la xarxa ferroviària de 7 milions d'euros el 2008. Aquesta xifra representa un 18% dels costos globals avaluats, el 82% restant correspon a vehicle privat (turismes, motocicletes, autobusos, camions i furgonetes).

Mapa 36. Infraestructures de transport públic pdl 2001-2010 i PTMB coincidents amb els espais de protecció especial del sistema d'espais oberts



4.7.4. Contaminació acústica i vibracions

Segons la Unió Europea, el soroll en àmbits urbans i periurbans és un fenomen creixent. Un 80% d'aquest soroll prové del trànsit (rodat, ferroviari i aeri). La resta de fonts de soroll ambiental corresponen a l'activitat industrial i recreativa i al veïnatge.

L'excés de soroll genera molèsties a les persones en forma de trastorns de salut, comportament i comunicació. Així mateix té efectes en els ecosistemes naturals i la fauna salvatge. Concretament s'estima que a Europa a l'entorn de cent milions de persones estan exposades a nivells de soroll superiors als recomanats per la OMS (55 dBA), fet que els provoca grans molèsties i que té un efecte negatiu sobre el son i la qualitat de vida. A més, uns 40 milions de persones a la UE estan exposades a sorolls superiors als 65 dBA, límit que marca efectes greus en la salut. D'altra banda, el 31% dels ciutadans europeus creu que el soroll és el principal problema ambiental de les seves ciutats.

En concret, l'Estratègia temàtica pel medi ambient urbà de la Comissió Europea recomana una reducció del volum de trànsit urbà, una més gran fluïdesa i una reducció en origen per tal de disminuir la contaminació acústica de les ciutats europees. El preàmbul de la Llei 9/2003, de la mobilitat, també indica que la planificació de la mobilitat ha d'ajudar a disminuir la contaminació acústica.

A Barcelona, l'entrada en funcionament de les rondes, la millora dels paviments dels carrers i els controls dels vehicles han ajudat a disminuir la contaminació acústica de la ciutat. Tanmateix, hi segueixen havent problemes de contaminació acústica.

Les poblacions amb més de 20.000 habitants de l'RMB i totes les que es troben en l'àmbit de les zones d'especial protecció a l'ambient atmosfèric han de redactar els plans de mobilitat urbana que han de contenir l'estudi de la problemàtica de les zones amb nivells acústics superiors als admesos per la normativa. El trànsit rodat és el principal agent generador de soroll a les nostres ciutats i l'ús del transport públic col·labora a la seva reducció.

En el mapa 37 extret de l'ISA del Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) es poden veure els principals focus de soroll de l'RMB. Es marquen en diferents colors les principals infraestructures segons el seu nivell de soroll i també es destaquen focus puntuals com els sòls industrials i les activitats extractives o grans infraestructures com l'aeroport de Barcelona. A escala territorial es poden identificar algunes de les zones més sensibles en termes de contaminació acústica com són els espais naturals; d'altres zones sensibles es troben dins els teixits urbans (hospitals, escoles, llars d'avis, etc.) i es defineixen en els mapes de capacitat acústica municipals i els mapes estratègics de soroll (vegeu més endavant).

En el marc del PTMB, s'ha elaborat una anàlisi de la incidència acústica dels eixos ferroviaris existents a la Regió Metropolitana amb un volum de trànsit de més de 60.000 trens /any i que tenen aprovat el Mapa Estratègic de Soroll (l'eix Tarragona – Sants, l'eix Martorell – Sants, l'eix Sants – Sant Celoni, l'eix Sants – Mataró i l'eix bifurcació Vilanova – Barcelona). Es conclou que hi ha 33 punts amb uns nivells per sobre del què estableix la normativa, i a on s'hi hauran d'aplicar mesures correctores per millorar la qualitat acústica de la població afectada. La distribució territorial d'aquests punts més problemàtics està molt repartida pels diferents eixos ferroviaris (vegeu mapa 38).

Així mateix, respecte la incidència acústica de les futures infraestructures s'analitzen els potencials punts sensibles que poden ser afectats per la proposta ferroviària, que són (taula 79):

Taula 79

Punts del territori de potencial Sensibilitat Acústica per on està previst el pas d'infraestructures ferroviàries		
Codificació	**Municipis**	**Espai de Sensibilitat Acústica**
A	Figaró-Montmany i la Garriga	Cingles de Bertí i Massís del Montseny
B	Sant Boi de Llobregat	Delta del Llobregat
C	Canyelles i Sant Pere de Ribes	Massís del Garraf
D	Olèrdola i Canyelles	Olèrdola
E	Martorell i Castellbisbal	Riu Llobregat
F	Vacarisses i Viladecavalls	Serra de Collcardús
G	Cerdanyola del Vallès i Barcelona	Serra de Collserola
H	La Roca del Vallès i Argentona	La Conreria – Sant Mateu - Céllecs

Font: ISA del Pla territorial metropolità de Barcelona (2010).

D'altra banda, les diverses administracions competents estan treballant en la gestió ambiental del soroll. Concretament, sota aquest concepte s'inclouen totes aquelles actuacions que tenen per objecte prevenir o reduir la contaminació acústica a què està exposada la població i la preservació i/o millora de la qualitat acústica del territori. Les accions poden ser tant de correcció com de prevenció.

A nivell català, des de la Direcció General de Qualitat Ambiental (Departament de Territori i Sostenibilitat) –i també des de nombroses administracions locals– en els darrers anys s'ha avançat significativament en l'aprovació de normativa específica, en l'elaboració de cartografia en matèria de contaminació acústica i en la concreció de plans d'acció específics de mesures per minimitzar l'impacte acústic de determinats àmbits territorials.

La normativa específica en matèria de contaminació acústica és la següent:

- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Decret 245/2005, de 8 de novembre, pel qual es fixen els criteris per a l'elaboració dels mapes de capacitat acústica.
- Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos.

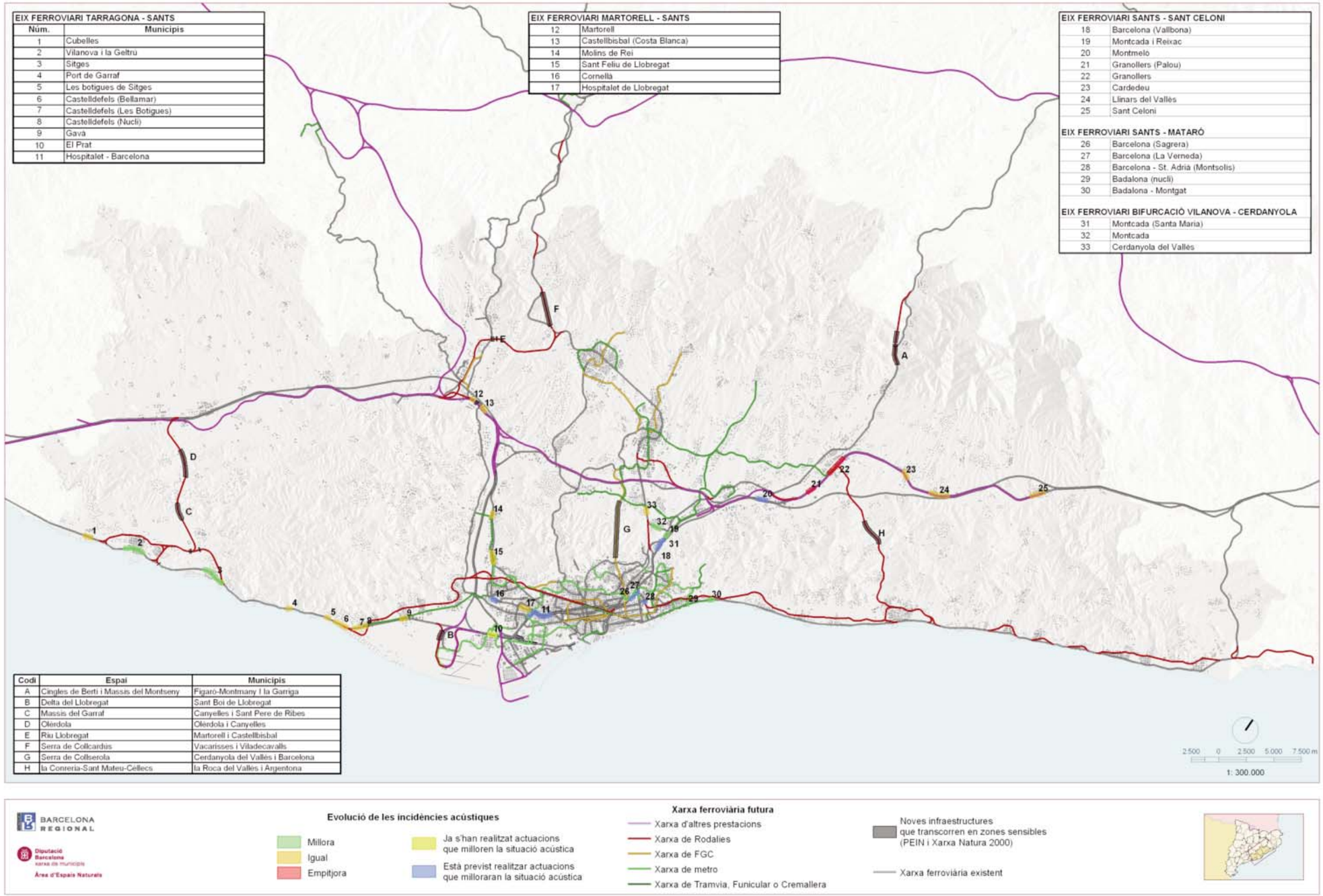
La normativa precedent defineix, entre d'altres, la zonificació del territori en les següents zones acústiques:

a) Zona de sensibilitat acústica alta (A).
b) Zona de sensibilitat acústica moderada (B).
c) Zona de sensibilitat acústica baixa (C).

Mapa 37. Principals focus de soroll i dels nivells de soroll de la xarxa viària de l'RMB

Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

Mapa 38. Punts d'incidència acústica de la xarxa ferroviària existent i de les futures infraestructures ferroviàries proposades a l'RMB



Font: ISA del Pla Territorial Metropolità de Barcelona (2010).

d) Zones de soroll.
e) Zones d'especial protecció de la qualitat acústica (ZEPQA).
f) Zones acústiques de règim especial (ZARE).

A la normativa també es defineixen els valors límit d'immissió produïda per les infraestructures de transport viari, ferroviari i marítim, tal com s'exposa a la següent taula.

Taula 80

Valors límit d'immissió produïda per les infraestructures de transport viari, ferroviari i marítim (Annex 1 de la Llei 16/2002, modificada pel Decret 176/2009)

Zones de sensibilitat acústica i usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)			
	$L_{d(7h-21h)}$	$L_{e(21h-23h)}$	$L_{n\ (23h-7h)}$	L_{AFmax}*
Zona de sensibilitat acústica alta (A)				
(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45	80
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47	85
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial	60	60	50	85
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)				
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55	85
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55	88
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55	85
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)				
(C1) Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58	90
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60	90

L_d, L_e, L_n, L_{AFmax}: índexs d'immissió de soroll en els períodes de dia, vespre i nit, respectivament.
*L_{AFmax}: solament s'aplica al soroll que prové dels trens.
Valors d'atenció: en les infraestructures existents i per als usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2), i per a habitatges existents en el medi rural (A3), el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dB(A).

Font: Decret 176/2009.

A més, la normativa sectorial també regula dos instruments la finalitat dels quals és la millora progressiva de la qualitat acústica del territori. D'una banda, els mapes (els de capacitat acústica i els estratègics de soroll) i, de l'altra, els plans (els d'acció en matèria de contaminació acústica i els específics de mesures per minimitzar l'impacte acústic).

- Mapes de capacitat acústica. Els mapes de capacitat acústica estableixen la zonificació acústica del territori i els valors límit d'immissió d'acord amb les zones de sensibilitat acústica, és a dir, fixen el nivell d'immissió màxim permès a cada zona durant un període de temps determinat i, per tant, la qualitat acústica del territori (vegeu taula 80).

Tots els ajuntaments han d'elaborar i aprovar el mapa de capacitat acústica[7] (seguint els criteris que estableix el Decret 245/2005) i posar-lo a disposició de la població. Les zones de sensibilitat acústica poden incorporar els valors límit dels usos del sòl. Els mapes, en funció de les característiques del municipi, poden incorporar ZEPQA, ZARE i Zones de soroll.

Taula 81

Valors límit d'immissió associats a cadascuna de les zones de sensibilitat acústica

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_{d(7h-21h)}$	$L_{e(21h-23h)}$	$L_{n\ (23h-7h)}$
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

Font: Decret 176/2009.

- Mapes estratègics de soroll. Són mapes per avaluar globalment l'exposició de la població al soroll produït per diferents fonts de soroll en una zona determinada i serveixen de base per adoptar aquelles mesures de prevenció i/o correcció de la qualitat acústica a través dels plans d'acció en matèria de contaminació acústica.

D'acord amb la normativa sectorial vigent, les entitats locals i les administracions titulars d'infraestructures han d'elaborar mapes estratègics de soroll de les aglomeracions de més de 100.000 habitants (d'àmbit municipal o supramunicipal), de tots els eixos viaris on el trànsit sobrepassi els 3.000.000 de vehicles l'any, dels grans eixos ferroviaris on el trànsit sobrepassi els 30.000 trens l'any i dels aeroports i els ports. S'han d'elaborar cada cinc anys i posar a disposició del públic.

Els mapes estratègics han de constar, com a mínim, de la situació acústica existent segons els índexs de soroll (Lden: índex de soroll dia-vespre-nit, Ld: índex de soroll de dia, Ln: índex de soroll de nit), i el nombre estimat de persones situades en una zona exposada al soroll.

A Catalunya hi ha 12 aglomeracions de més de 100.000 habitants, constituïdes per 23 municipis i 3.343.779 habitants. Són les següents:

1. Àmbit municipal: Badalona, Santa Coloma de Gramenet, l'Hospitalet de Llobregat, Mataró, Lleida, Reus.

2. Àmbit supramunicipal:

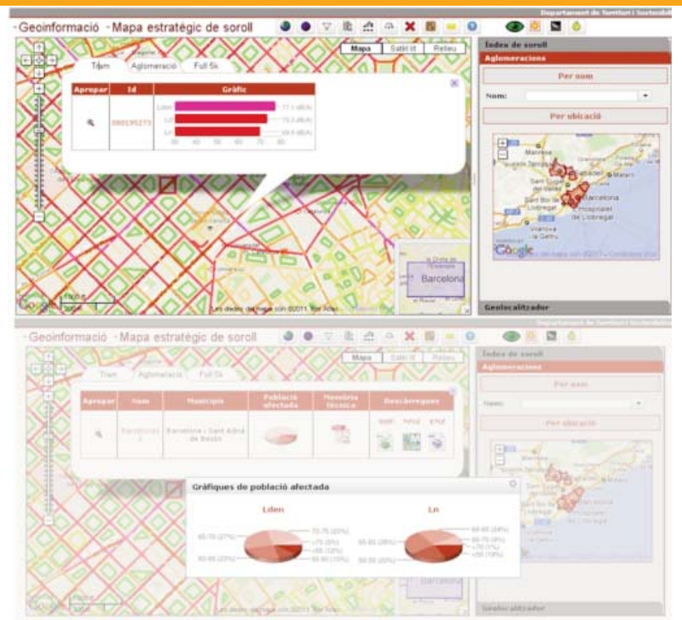
- Barcelonès: Barcelona juntament amb Sant Adrià de Besòs;
- Baix Llobregat I: Esplugues de Llobregat juntament amb Cornellà de Llobregat, Sant Just Desvern, Sant Joan Despí i Sant Feliu de Llobregat;

[7] En aquest sentit, cal destacar que el Departament de Territori i Sostenibilitat (TES) té, a disposició de tots els municipis, en format digital, les propostes dels mapes de capacitat acústica de totes les poblacions de Catalunya. Els ajuntaments poden demanar el seu mapa de capacitat acústica al consell comarcal que correspongui o a la Direcció General de Qualitat Ambiental. Aquestes propostes poden servir de base per elaborar els mapes definitius.

• Baix Llobregat II: Viladecans juntament amb Gavà i Sant Boi de Llobregat;
• Gironès: Girona juntament amb Salt;
• Vallès Occidental I: Sabadell juntament amb Barberà del Vallès i Badia del Vallès;
• Vallès Occidental II: Terrassa juntament amb Viladecavalls.

Gràfic 29

Exemple de la informació continguda al visor cartogràfic dels mapes estratègics de soroll disponibles a Catalunya



Font: DTS.

Fins a l'actualitat, s'han elaborat els mapes corresponents als àmbits següents: Barcelonès I i II, Baix Llobregat I i Vallès Occidental I i II. Des de la web del Departament de Territori i Sostenibilitat, es pot accedir a un visor cartogràfic dels mapes estratègics de soroll elaborats en el context català fins a l'actualitat (vegeu gràfic 29).

En el cas concret de les infraestructures ferroviàries, s'han elaborat diversos mapes estratègics específics:

- En relació al metro, l'any 2008 la UPC va elaborar un informe[8] on s'avalua la incidència acústica dels dos únics trams a l'aire lliure (i que, per tant, propaguin soroll a l'ambient), que són un tram de la línia 1 a Santa Eulàlia (l'Hospitalet de Llobregat) i un tram de la línia 5 a Can Boixeres (Esplugues de Llobregat i l'Hospitalet de Llobregat).

[8] Laboratori d'Enginyeria Acústica i Mecànica (UPC) 2008. Mapa estratègic de soroll de les infraestructures ferroviàries gestionades per Ferrocarril Metropolità de Barcelona, SA Transports Metropolitans de Barcelona.

[9] Àrea projectes FGC 2009. Mapes estratègics de soroll de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

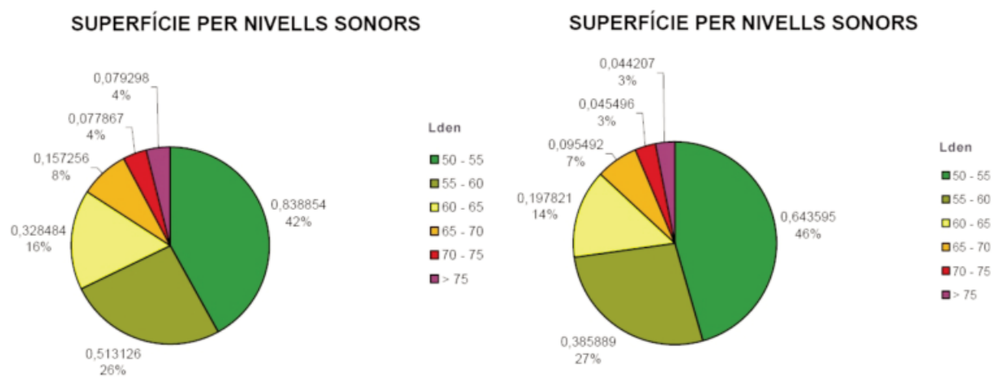
- Pel que fa als Ferrocarrils de la Generalitat, s'han dut a terme l'any 2009 els corresponents mapes estratègics del soroll[9], per tal d'avaluar l'exposició al soroll al llarg d'aquelles línies on se sobrepassen les 30.000 circulacions/any. Les anàlisis s'han basat en les dues línies de ferrocarrils següents: Barcelona-Vallès (exclusiva de passatgers) i Llobregat-Anoia (de passatgers i mercaderies). Aquesta avaluació s'ha fet en dues fases:

  • 1a fase: Eixos ferroviaris on se sobrepassen les 60.000 circulacions/any

• 2a fase: Eixos ferroviaris amb circulacions entre 30.000 i 60.000 circulacions/any[10] El gràfic 30 mostra la distribució de la superfície per rangs de soroll segons el Lden (indicador de soroll que pondera les 24 hores) per als dos corredors d'FGC. Aquesta anàlisi permet establir quin percentatge de territori està sotmès a cada interval sonor i, en concret, s'observa com entre el 42% i 46% de la superfície es troba entre un Lden de 50 i 55 dBA (vegeu figura següent). D'acord amb l'informe, la Llei demana informació sobre nivells sonors superiors a 55 dBA, en el cas que es treballi amb Lden, i superiors a 50 dBA si el paràmetre d'estudi és Ln.

Gràfic 30

Distribució de la superfície segons el Lden en diversos nivells sonors a la Línia d'FGC de Barcelona-Vallès (esquerra) i a la Línia d'FGC Llobregat-Anoia (dreta)



Font: Mapes estratègics de soroll de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, 2009.

- Quant a la xarxa de Rodalies, ADIF ha realitzat els corresponents mapes estratègics i plans d'acció -per delegació de la Direcció General de Ferrocarrils del Ministeri de Foment- els quals es poden consultar al web sicaweb.cedex.es i www.adif.es. En una primera fase (2007) es van dur a terme els mapes estratègics pels eixos ferroviaris amb més de 60.000 circulacions anuals i en una segona fase (2012) s'estan fent els dels eixos amb més de 30.000 circulacions anuals.

[10] El document "Mapes estratègics de soroll de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya per a circulacions entre 30.000 i 60.000 trens/any", ha estat aprovat definitivament per la DG de Transports i Mobilitat (DTS) el 18 de maig de 2011.

Plans d'acció i plans específics de mesures

Els plans d'acció i els plans específics són eines de gestió ambiental per a la millora i recuperació de la qualitat acústica del territori. Els plans d'acció, d'àmbit més global, s'elaboren a partir dels mapes estratègics de soroll on figura la població exposada a determinats nivells de soroll. Els plans específics, d'àmbit més puntual, s'apliquen en llocs més concrets de les zones acústiques on se sobrepassen els objectius de qualitat.

Plans d'acció

Els plans d'acció s'han d'elaborar en els àmbits territorials dels grans eixos viaris i ferroviaris, els grans aeroports i els ports, les aglomeracions i les zones acústiques. Han de contenir mesures concretes, a fi de mantenir la qualitat de l'entorn acústic quan sigui satisfactòria i reduir el nivell de soroll ambiental quan calgui, i, en particular, quan els nivells d'exposició puguin tenir efectes sobre la població, objectiu final de la Directiva 2002/49/CE, sobre avaluació i gestió del soroll ambiental.

Els plans d'acció de les aglomeracions d'un municipi, han d'ésser elaborats i aprovats per l'Administració local corresponent. En les aglomeracions que comprenen més d'un terme municipal, els municipis que la componen han d'elaborar els plans d'acció, amb la coordinació i aprovació del Departament de Territori i Sostenibilitat, amb un tràmit d'informació pública previ i donant audiència a les administracions afectades.

Els plans d'acció dels àmbits territorials de les infraestructures han d'ésser elaborats i aprovats pel propi titular, amb el tràmit previ d'informació pública i donant audiència a les administracions afectades, i sol·licitant informe a l'òrgan ambiental competent.

Els plans d'acció han de contenir, entre d'altres aspectes:

- Una descripció de l'aglomeració, els principals eixos viaris, els principals eixos ferroviaris o principals aeroports i altres fonts considerades.
- Els valors límit d'immissió establerts d'acord amb la normativa.
- L'avaluació del nombre estimat de persones exposades al soroll i la determinació dels problemes i les situacions que han de millorar.
- Les actuacions previstes per les autoritats competents per als pròxims cinc anys, incloses les mesures per protegir les zones tranquil·les
- Les estratègies a llarg termini.

Algunes de les mesures que poden preveure les autoritats dins de les seves competències són, entre d'altres: la regulació de la mobilitat, l'ordenació del territori, l'aplicació de mesures tècniques en les fonts emissores, la selecció de fonts més silencioses, la reducció de la transmissió de soroll, i mesures o incentius reglamentaris o econòmics.

Plans específics

Si en una zona acústica se supera el valor límit d'immissió que hi sigui d'aplicació, el seu objectiu de qualitat acústica ha de ser assolir-lo. En aquests llocs, les administracions competents o els titulars dels emissors han d'elaborar plans específics que estableixin un termini plausible i que tinguin en compte els mitjans per finançar-los, fins a assolir l'objectiu de qualitat.

Els plans han de contenir les mesures correctores que cal aplicar als emissors acústics, atenent llur grau de participació en l'estat de la situació i les vies de propagació, i també els responsables de la seva adopció, el calendari d'execució, la quantificació econòmica de cada mesura i, quan sigui possible, un projecte de finançament.

Cal especificar mesures que resultin econòmicament proporcionades prenent en consideració les millors tecnologies disponibles i, si no es poden assolir aquests objectius, cal assegurar, com a mínim a l'interior de les edificacions, el compliment dels objectius de qualitat aplicables a l'ambient interior d'acord amb el seu ús.

D'altra banda, d'acord amb la normativa sectorial vigent a Catalunya, el Departament de Territori i Sostenibilitat és l'organisme competent per fer el control de les infraestructures a Catalunya. En aquest sentit, s'han dut a terme diverses campanyes a les infraestructures catalanes: de la xarxa viària (2002-03 i 2005-06), de la xarxa ferroviària (2007-08) i actualment s'està duent a terme una campanya de les infraestructures aèries.

En concret, la campanya de la xarxa ferroviària té per objectiu determinar els nivells globals d'immissió sonora a l'ambient exterior corresponents a cadascun dels trams de les vies ferroviàries catalanes amb característiques acústiques homogènies en els diferents períodes horaris (dia, vespre i nit).

L'informe també recull una caracterització de l'impacte acústic mitjà dels trens –a partir de mesures de soroll estandarditzades preses en diferents trams de la xarxa ferroviària– en funció de la seva tipologia, tal i com mostra la taula 82. Els resultats d'aquest estudi mostren nivells de pressió acústica diferents en funció del tipus de tren, essent els trens d'alta velocitat, els de llarga distància i els de mercaderies els que presenten valors més elevats. Les infraestructures que inclou el pdl –FGC i Rodalies– se situen a nivells més baixos, entre uns 66 i 68 dB.

Taula 82

Caracterització sonora dels trens on es mostren els valors mitjans de LAeq, Texposició i LAmax

Tipologia de tren	L_{Aeq} dB(A)	$t_{exposició}$ (s)	$L_{Amàx}$ dB(A)
Rodalia	68,2	18,6	75,3
Regional	65,3	24,4	75,4
Llarga distància	71,1	37,0	81,0
AVE	81,6	18,0	88,3
Mercaderies	77,2	45,1	85,7
Viatgers FGC	66,2	17,4	73,1
Mercaderies FGC	72,7	52,0	79,7

Font: Campanya de control acústic: immissió sonora a l'ambient exterior produïda per la circulació de trens a la xarxa ferroviària a Catalunya (2007-08).

El cost associat al soroll –d'acord "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona"– va ser de 559,7 milions d'euros.

En el cas de les infraestructures ferroviàries, s'ha considerat l'ús de pantalles "antisoroll", les quals el redueixen de forma considerable (de 5 a 15 dBA per a distàncies inferiors a 90 m). La seva col·locació depèn essencialment de la freqüència de pas dels trens i la proximitat de les infraestructures a nuclis poblacionals. A l'RMB el cost associat a la implementació d'aquestes mesures és de 254,39 €/1.000 veh·km.

Per a les noves infraestructures ferroviàries, quan circulin per superfície es pot calcular en quins casos hi ha possibilitat de què el soroll sobrepassi els límits admissibles i recomanar la incorporació de les mesures correctores adients.

Vibracions

Finalment, cal fer referència a l'impacte associat a les vibracions conseqüència de l'ús de les infraestructures ferroviàries. En concret, els efectes d'aquestes vibracions poden manifestar-se comportant danys a les edificacions properes (majoritàriament fissures), així com també un risc per a la salut de les persones.

Els seus efectes són més notoris en zona urbana que en interurbana, en tant que les edificacions són més properes a la infraestructura ferroviària i la densitat de població és més elevada.

A l'àmbit urbà, però, cal distingir entre les vibracions causades per les infraestructures ferroviàries descobertes i les cobertes. Mentre que en el primer cas les molèsties degudes al soroll sovint superen les causades per les vibracions, en el segon les molèsties per vibracions poden ser importants, sobretot durant la nit.

Malgrat que el mode de transmissió de les vibracions depèn de múltiples factors, entre ells el tipus de fonamentació dels edificis i les característiques del terreny, mitjançant la col·locació sota de la infraestructura de mantes resilianes, es pot arribar a absorbir gran part de la vibració causada. Tanmateix, tenen un elevat cost.

En el cas del tramvia, la mesura correctora de les vibracions es tradueix en l'amolament dels carrils pels quals circula, el qual té un cost aproximat de 45 €/m lineal d'infraestructura.

Com a primera aproximació al cost d'eliminar les vibracions degudes a les infraestructures ferroviàries soterrades de l'RMB, s'ha calculat el cost associat a les vibracions degudes al metro de Barcelona. Tenint en compte que caldria disposar d'aquest mètode en el 30% de la xarxa, el cost aproximat d'aquesta mesura seria de 1,7 milions d'euros.

4.7.5. Apropiació funcional de l'espai públic

L'existència d'una infraestructura sobre el territori suposa l'ocupació d'espai que podria ser ocupat per qualsevol altra activitat. Això significa que l'àrea destinada a una nova obra té un cost d'oportunitat.

A l'RMB hi ha 623 km d'infraestructures ferroviàries on s'ha considerat aquest efecte. La seva importància rau en què durant la vida de la infraestructura aquest sòl no podrà ser destinat a cap altre ús.

Per tal de valorar aquest concepte, es recorre als preus de mercat del sòl ocupat, distingint entre zones urbanes i interurbanes.

L'any 2008 el cost unitari d'ocupació de l'espai va ser de 34.981,94 €/km en el cas del ferrocarril (sense incloure el tramvia) la qual cosa correspon a un cost total pel conjunt de la xarxa ferroviària de 20,7 milions d'euros el 2008.

4.7.6. Efecte barrera sobre l'activitat antròpica

En aquest apartat, se centra l'atenció en l'impacte de l'efecte barrera de les infraestructures lineals sobre l'activitat humana, atès que els impactes d'aquestes sobre la connectivitat ecològica s'han considerat per separat en un altre apartat (vegeu 4.7.3. Impactes al medi natural, al paisatge i a la connectivitat ecològica).

Concretament, l'efecte barrera sobre l'activitat humana associat a les infraestructures lineals suposa un sobrecost important per la pèrdua de temps, pel sobrecost de l'operació dels vehicles i per la pèrdua d'oportunitat en els intercanvis personals i comercials, malgrat la construcció d'altres infraestructures, principalment passos subterranis i ponts, l'objectiu de les quals és la reducció d'aquestes conseqüències. Com ja s'ha exposat en l'apartat 4.7.3, l'acumulació d'infraestructures viàries i ferroviàries en determinades àrees -com la vall baixa del Llobregat- provoca efectes sinèrgics en aquest sentit.

Per a determinar la incidència de l'efecte barrera sobre l'activitat humana es distingeix entre l'àmbit urbà i l'interurbà. En aquest últim s'inclouen, de la mateixa manera que en l'estudi anterior, els següents aspectes:

- El cost de les mesures correctores per tal de mitigar l'efecte barrera, que essencialment es concreten en passos (subterranis o a nivell) i ponts.
- El cost addicional derivat d'haver de passar per aquestes noves infraestructures correctores en comparació a la situació de no existir l'obra. Aquesta ineficiència, es considerarà com un increment del 10% respecte el cost de les mesures correctores.

A l'RMB hi ha 592 km de xarxa ferroviària descoberta el grau d'efecte barrera de la qual ve condicionat per la seva localització, l'existència d'altres infraestructures en paral·lel, els nuclis residencials propers i la tipologia d'activitat econòmica de la traça.

Aquestes particularitats es poden tenir en compte en l'anàlisi de les noves infraestructures en la redacció del pdI, tanmateix és una externalitat que pot reduir molt el seu impacte mitjançant accions durant la redacció del projecte d'impacte ambiental.

Els costos unitaris associats a l'efecte barrera en les infraestructures ferroviàries s'han estimat en 2.257,7 €/km, la qual cosa correspon a un cost total pel conjunt de la xarxa ferroviària descoberta d'1,34 milions d'euros el 2008. Per al tramvia, el cost total puja a 1,32 milions d'euros. La suma d'aquests dos valors representa un 7,6% del conjunt d'efecte barrera de totes les infraestructures de transport: la resta correspon a: autopistes, autovies, carreteres principals i secundàries i vies urbanes.

La valoració de l'efecte barrera es pot fer, per tant, des del punt de vista territorial, d'acord amb els criteris del PTMB i des del punt de vista econòmic mitjançant els seus costos associats.

4.7.7. Accidentalitat

El document de la Comissió Europea de 2004: "Hacia una estrategia temática sobre medio ambiente urbano" denuncia la inacceptable erosió social que els accidents de trànsit provoquen en les zones urbanes de la Unió Europea.

Així doncs, segons la base de dades de la OCDE sobre tràfic vial i accidents, d'abril del 2002, el cost de la sinistralitat suposa un 2% del PIB comunitari. Dos terços dels accidents de trànsit van tenir lloc en zones urbanes i el 50% de morts també es localitzaven en aquestes zones.

Les dades estadístiques sobre la sinistralitat urbana ens indiquen que el transport urbà de superfície ha iniciat una tendència a disminuir la sinistralitat.

L'any 2009 a l'RMB es van produir 3.436 accidents amb víctimes a la xarxa interurbana i 13.541 accidents amb víctimes a la xarxa urbana. Tot i que el nombre d'accidents en zona interurbana és molt menor, el nombre de morts (78) és fins i tot superior als que es produeixen en zona urbana (64). L'any 2006 el nombre de morts va ser de 99 en xarxa interurbana i 85 en la xarxa urbana.

Les dades de sinistralitat per mode són aclaparadorament favorables al ferrocarril i l'autobús, tal com es mostra a les taules 83 i 84 per a tot Catalunya. A la taula 84 es mostra que el tren, el tramvia i els autobusos i autocars tenen una participació mínima en els accidents i a la taula 85 es mostra com els seus usuaris pràcticament no formen part del grup de víctimes, en concret l'any 2008 va suposar 0 víctimes entre els usuaris del ferrocarril de manera que la potenciació d'aquet modes té un efecte favorable sobre la reducció de l'accidentalitat a l'RMB.

Això es reflecteix en els costos unitaris del transport (taula 85) on s'aprecia la gran diferència que hi ha entre els vehicles cotxe i motocicleta i el transport públic.

Taula 83

Mitjans de locomoció implicats en accidents amb víctimes a Catalunya						
Vehicle	Urbà	Interurbà	Total	% urbà	% interurbà	%
Vianants	3.143	208	3.351	9,4	1,4	7,0
Bicicleta	842	224	1.066	2,5	1,6	2,2
Ciclomotor	4.443	650	5.093	13,3	4,5	10,6
Motocicleta	5.830	1.3.65	7.195	17,5	9,4	15,0
Turisme	15.783	9.426	25.209	47,3	64,9	52,7
Furgoneta	1.873	1.064	2.937	5,6	7,3	6,1
Camió pm<=3.500 kg	403	293	696	1,2	2,0	1,5
Camió pm>3.500 kg	268	940	1.208	0,8	6,5	2,5
Autobús/Autocar/Microbús	584	61	645	1,8	0,4	1,4
Maquinària d'obres i agrícola	25	71	96	0,1	0,5	0,2
Tren o tramvia	32	0	32	0,1	0,0	0,1
Altres vehícles	139	211	350	0,4	1,5	0,7
Total	33.365	14.513	47.878	100,0	100,0	100,0

Font: Anuari estadístic d'accidents a Catalunya 2008. Servei Català de Trànsit.

Taula 84

Lesivitat per mitjà de locomoció					
Vehicles	Nombre d'implicats	Morts	Ferits greus	Ferits lleus	Total víctimes
Vianants	3.351	60	390	2.755	3.205
Bicicletes	1.066	11	76	867	954
Ciclomotors	5.093	23	323	4.983	5.329
Motocicletes	7.195	87	561	6.445	7.093
Vehicles lleugers	28.146	187	741	14.330	15.258
Vehicles pesants	2.645	21	70	920	1.011
Altres vehicles	382	2	17	181	200
Tren o tramvia	0	0	0	0	0
Total	47.878	391	2.178	30.481	33.050

Font: Anuari estadístic d'accidents a Catalunya 2008. Servei Català del Trànsit.

Pel que fa al repartiment per combustibles, la gasolina i el dièsel representen el 96% del consum. Tot i això, aquests combustibles perden pes anualment degut a la baixada sostinguda del consum de gasolina, l'estancament de les vendes de gasoil, així com de la progressiva entrada en el mercat de combustibles fins ara minoritaris com el gas natural, el GLP, el biodièsel i el vehicle elèctric.

Taula 85

Costos unitaris d'accidentalitat per mode			
Usuaris	Mode de transport	Accidents €/1.000 vehicles-km	
		Urbà	Interurbà
Passatgers	Turisme	33,2	8,3
	Motocicleta	142,7	76,6
	Autobús	50,8	5,1
	Ferrocarril	0,0	0,0

Font: Els costos socials i ambientals de l'RMB 2008. ATM

Els costos associats a la sinistralitat del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 412,2 milions d'euros l'any 2008. Els costos d'accidentalitat del ferrocarril són insignificants dins d'aquest còmput. Així, cada usuari captat pel sistema de transport públic col·lectiu col·labora en la reducció de l'accidentalitat i és, per tant, un element essencial per a valorar la idoneïtat d'una determinada infraestructura.

4.7.8. Congestió viària

El Llibre Blanc del transport de la Comissió Europea denuncia que la congestió de les vies de comunicació representa una amenaça molt important per la competitivitat econòmica i la productivitat. Segons les seves dades, els costos externs de la congestió atribuïbles al trànsit viari l'any 2000 van significar un 0,5% del PIB comunitari.

Les previsions de creixement del trànsit, en el cas que no es prenguin mesures pal·liatives, fan pensar que al 2010 la congestió viària creixerà i provocarà un increment dels seus costos derivats fins a arribar a 80.000 milions d'euros, un 1% del PIB comunitari.

La congestió és també un greu problema ambiental pels increments de consum i de concentració de la contaminació atmosfèrica que genera.

Aquest desequilibri modal, i la congestió que comporta, també es manifesta a l'RMB, on el transport per carretera significa un 51,3 % de passatgers mentre que només el 15,2 % viatgen en ferrocarril. D'aquest transport de viatgers per carretera, el 80,5 % es desplacen en vehicle privat i el 19,5 % en transport públic. Pel que fa a les mercaderies al conjunt de Catalunya un 96 % viatgen per carretera i només un 4 % en ferrocarril.

El mapa 26 mostra el grau de congestió de les carreteres de l'RMB l'any 2008. Aquelles vies que tenen nivells de servei E o F es pot considerar que tenen períodes importants de saturació de la xarxa. Els accessos a Barcelona i els eixos radials cap a aquesta ciutat, juntament amb l'AP7, són les vies que presenten nivells de servei més congestionats.

La congestió és encara més ineficient si es té en compte la reduïda ocupació mitjana dels vehicles privats que circulen per l'RMB. L'enquesta de mobilitat quotidiana de l'any 2006 ressenya una ocupació de 1,18 persones per turisme.

L'any 2008 els costos associats a la congestió urbana del sistema de mobilitat de l'RMB van ser de 311 milions d'euros. Lògicament el sistema ferroviari no genera costos de congestió, ans al contrari col·labora en la seva reducció. Si es fa una decisió encertada sobre el seu traçat, estacions i intercanviadors, aspectes que es tindran en compte en la selecció de les propostes del pla.

Dins dels costos externs per congestió s'hi inclouen tots aquells conceptes derivats de la congestió que no són directament suportats pels usuaris del transport. Essencialment es tractaria del soroll, la contaminació atmosfèrica, el canvi climàtic i la pèrdua de temps induïda pels usuaris del transport que pateixen la congestió. No obstant, aquests efectes ja s'han tingut en compte prèviament en l'avaluació de les diferents externalitats corresponents.

Els sobrecostos de les externalitats comptabilitzen l'efecte que la congestió produeix en termes de soroll, que es tradueix en un sobrecost generat per aquesta situació, sent la metodologia per calcular-los anàloga a la de l'avaluació de l'externalitat en sí. A l'RMB, van ser de 311,0 milions d'euros, el cost unitari dels quals es desglossa per modes de transport a la taula 84.

Taula 86

Cost unitari dels sobrecostos de les externalitats l'any 2008	
Vehicle	Cost unitari (€/10^3 veh·km)
Turisme	3,13
Motocicleta	18,26
Autobús	21,54
Camions i furgonetes	30,01

Font: ATM

4.7.9. Processos avant-post

El cost associat a les actuacions avant-post és la suma dels costos associats a la fabricació de vehicles i construcció d'infraestructures (en termes d'emissions associades a aquests processos) i el cost associat al desballestament de vehicles i l'enderroc d'infraestructures obsoletes (el cost d'abocament té un cost unitari aproximat de 21,5 €/t).

A la Regió Metropolitana de Barcelona, l'any 2008 els processos de producció i construcció van tenir uns costos unitaris de 585,6 €/veh i els d'abocament de 4,65 €/veh. En conjunt, el cost anual de l'RMB associat a les actuacions avant-post va ésser el 2008 de 95,7 milions d'euros, un 6% menys respecte l'any 2006.

4.7.10. Variació de la plusvàlua immobiliària

La variació de plusvàlua es defineix com la diferència de les pèrdues i els guanys de plusvàlua en els habitatges derivada de la presència d'una infraestructura. La pèrdua de plusvàlua es genera als habitatges propers a una infraestructura per causa de l'increment del soroll, la contaminació atmosfèrica, possibles vibracions, etc. El guany de plusvàlua pot ésser degut a la proximitat d'estacions ferroviàries (Rodalies, FGC, metro i tramvia), ja que gaudeixen d'una major accessibilitat.

Una vegada fet el balanç la variació de la plusvàlua immobiliària l'any 2008 es va valorar en un cost de 333,2 milions d'euros, un 11% més respecte la valoració de costos elaborada per l'ATM l'any 2006. Aquest increment és degut a la variació del preu del mercat immobiliari i de l'augment del número d'estacions d'infraestructures ferroviàries (principalment del tramvia).

4.7.11. Les infraestructures de transport públic per carretera

El pdl 2011-2020 incorporarà infraestructures de transport públic per carretera com poden ser carrils bus, P&R per als autobusos.

La valoració dels seus efectes externs es farà seguint, bàsicament, la mateixa metodologia que el sistema ferroviari, tot i que, alguns dels seus efectes s'hauran de prorratejar, en alguns casos, amb la xarxa viària.

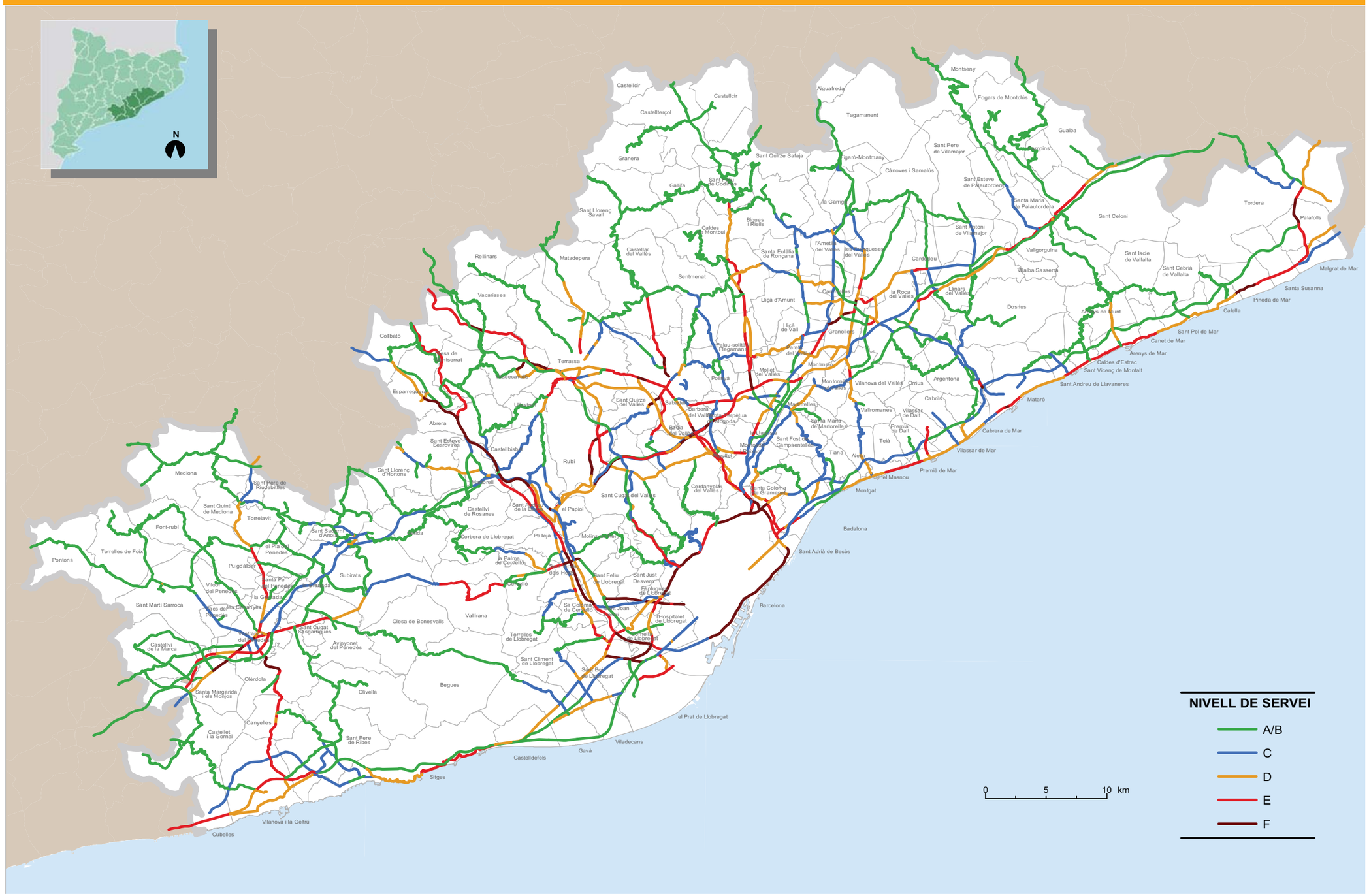
Els costos unitaris i els coeficients a utilitzar s'hauran de decidir en cada proposta en concret, tot i que la base seran els costos unitaris del sistema d'autobusos interurbans per a l'any 2008.

4.8. Síntesi de la diagnosi ambiental

La present diagnosi ambiental es conclou amb una síntesi dels principals aspectes tractats:

- L'elevada proporció de territori amb pendents superiors al 20% (un 41% de les 323.553 hectàrees de l'RMB) ha reduït l'espai apte per a la urbanització i ha obligat l'activitat humana a ocupar de manera intensiva les planes i zones al·luvials, configurant –en el cas de les infraestructures– uns corredors preferents.

Mapa 39. Grau de congestió de les carreteres de l'RMB. Any 2008



- Al llarg de les dues serralades (Litoral i Prelitoral), que actuen d'elements estructuradors del relleu de l'RMB, la connectivitat es manté en bona part, tot i que existeixen diverses estenosis, principalment a les conques dels rius Llobregat i Besòs, i des del punt de vista ecològic constitueixen un continu de gran valor estructural i funcional. Tanmateix, a les planes i a la franja costanera el territori es troba molt més fragmentat, amb barreres que aïllen completament algunes peces i que dificulten notablement la continuïtat entre les dues serralades.

- Un 31,35% de l'RMB (101.623 hectàrees) compta amb alguna figura de protecció de caràcter supramunicipal (PEIN, Xarxa Natura 2000, Xarxa de Parcs de la Diputació de Barcelona, PDUSC, altres figures urbanístiques). Fonamentalment es localitzen a les serralades Litoral i Prelitoral que és on es concentren els hàbitats i les espècies de major valor de conservació.

- En general, el territori ofereix una variada tipologia d'espais oberts i de paisatges, fruit de la diversitat del marc físic, dels sistemes naturals i de la seva interacció amb les activitats humanes. Aquests espais oberts porten associats importants valors de caràcter natural, social, econòmic i paisatgístic, tot i que en diverses àrees l'ocupació dispersa i el fenomen periurbà han portat a un estat de conservació desfavorable i una pèrdua de la qualitat dels paisatges. Aquest model territorial basat en la dispersió i en l'especialització té com a conseqüència l'augment de les distàncies, que exclou modes com l'anar a peu i la bicicleta, i una baixa eficiència del transport col·lectiu.

- L'any 2010 la quota modal del transport públic col·lectiu a l'RMB va ser del 17,9% (inclòs un 1% de discrecional), la qual cosa representa una lleugera reducció respecte els valors del 2008 i del 2006. Malgrat tot, la quota modal del vehicle privat s'ha reduït en 2,4 punts durant el període 2006-2010 –fins assolir un valor del 34,3% el 2010– en favor dels modes a peu i en bicicleta que s'han incrementat fins el 47,83% durant el mateix període. Aquests valors globals presenten notables variacions territorials: mentre la quota modal del transport públic supera el 50% entre Barcelona i la primera corona, aquest percentatge es redueix fins a poc més del 5% quan es considera la mobilitat entre municipis de la segona corona o sistemes urbans.

- La mobilitat motoritzada –expressada en veh-km– s'ha reduït globalment un 3,6% durant el període 2006-2010, fonamentalment degut a la disminució del vehicle privat (també a la disminució del transport de mercaderies pesants). Malgrat tot, i en termes de transport de passatgers, el vehicle privat representa encara un 97,8% dels vehicles-km dels desplaçaments motoritzats a l'RMB. Aquest percentatge, només es redueix de manera més significativa a l'àmbit de la ciutat de Barcelona on assoleix un percentatge del 93,4%.

- A l'RMB existeixen un total de 2.798.218 vehicles per al transport de passatgers, dels quals la majoria estan destinats al transport privat (turismes i motocicletes). L'índex de motorització presenta una evolució força estable en el conjunt de l'RMB al llarg de la darrera dècada, per bé que una anàlisi específica per àmbits territorials denota comportaments diferencials força significatius (per exemple, a Vilafranca l'increment és del 24,4%).

- Quant a la demanda de transport públic, al llarg del període 2001-2010 s'ha consolidat un patró caracteritzat per la concentració del gruix del transport públic a la primera corona, on TMB és l'operador principal amb més d'un 50% de les validacions l'any 2010. Fora d'aquesta primera corona, l'operador principal és Rodalies, seguit d'FGC.

- L'estimació de consum de combustible degut al trànsit rodat l'any 2010 és de 2.046 ktep, xifra que representa una disminució del consum energètic d'un 5,4% respecte 2006. Concretament, els turismes són el mode de transport que més contribueix al consum energètic, a les emissions de CO_2 i a la contaminació atmosfèrica per òxids de nitrogen i per partícules (vegeu taula 87). La participació de l'autobús en la contaminació atmosfèrica és més gran que en el cas del consum energètic i d'emissions de CO_2, degut a que el combustible utilitzat és fonamentalment el dièsel.

- L'ús de combustibles derivats del petroli encara representa, el 2010, un 95% del total de consum energètic de la mobilitat metropolitana (passatgers i mercaderies).

- La mobilitat associada a les infraestructures provoca diversos impactes ambientals. Aquest impacte pot analitzar-se en termes estrictament ambientals o en termes més generals. En aquest sentit, una anàlisi especialment rellevant –tot i les seves limitacions i condicionants– correspon al càlcul econòmic de les seves externalitats. A continuació es destaquen breument els principals impactes identificats a la diagnosi:

Taula 87

Consum energètic i emissions de CO_2, NO_x i PM_{10} per mode de transport de passatgers l'any 2010 a l'RMB

Mode de transport	Consum energètic (ktep)	pes (%)	Emissions CO_2 (t)	pes (%)	Emissions NO_x (t)	Pes (%)	Emissions PM_{10} (t)	Pes (%)
Turismes	1.055.945	86,37	3.043.700	84,36	10.564	82,90	774	81,89
Motocicletes	23.889	1,95	71.071	1,97	105	0,83	67	7,13
Autobusos	75.864	6,21	213.987	5,93	1.824	14,31	52	5,48
Ferrocarril	66.918	5,47	279.375	7,74	250	1,96	52	5,50

Font: Elaboració pròpia a partir de dades ATM.

- Les emissions de GEH associades al sector del transport i la mobilitat del conjunt de Catalunya ha experimentat un significatiu increment des de l'any base (38% d'increment de les emissions l'any 2009 respecte l'any base 1990), per bé que en els dos darrers anys el descens ha estat especialment significatiu a causa de la crisi econòmica. Així mateix, a l'RMB entre els anys 2008 i 2010 s'ha produït una reducció d'un 5,74% de les emissions de CO_2 pel conjunt de la mobilitat.

- La majoria de contaminants atmosfèrics analitzats a l'RMB per la DG de Qualitat ambiental (DTS) estan per sota dels valors límit establerts per la normativa vigent. Tanmateix, s'enregistren superacions d'òxids de nitrogen (NOx), partícules en suspensió de diàmetre inferior a 10 micres (PM_{10}) i ozó (O3), en diferents zones de l'RMB. Les darreres dades disponibles evidencien una reducció significativa de les emissions de NOx i PM_{10} l'any 2010 respecte l'any 2006 pel conjunt de la mobilitat. Malgrat tot, i particularment, en l'àmbit del Pla de millora de qualitat de

l'aire es constata que els nivells d'immissió de NOx –els quals no depenen únicament de les emissions de la mobilitat– segueixen estan per sobre dels valors límit en diverses estacions.

- Fins a l'actualitat, s'han elaborat els mapes estratègics de soroll corresponents als àmbits següents: Barcelonès I i II, Baix Llobregat I i Vallès Occidental I i II. Així mateix, en relació a les infraestructures ferroviàries, diversos operadors de transports públics (com FGC i TMB) ja han elaborat els mapes estratègics específics de la seva xarxa.

- En el marc de l'avaluació ambiental del PTMB, s'han identificat una trentena de punts crítics per a la connectivitat ecològica a l'RMB, relacionats amb la presència d'infraestructures viàries i/o assentaments en àrees d'interès per a la connectivitat (annex II de l'ISA del PTMB). Val a dir que, el grau d'efecte barrera associat a la xarxa ferroviària descoberta de l'RMB (entorn a 600 km) ve condicionat per qüestions com la seva localització, l'existència d'altres infraestructures en paral·lel, els nuclis residencials propers i la tipologia d'activitat econòmica de la traça.

- Les dades estadístiques sobre la sinistralitat urbana evidencien una clara tendència a la baixa. En concret, l'accidentalitat viària ha disminuït un 22,8% des de l'any 2006 fins l'any 2009, mesurada segons el nombre d'accidents mortals.

- L'estudi de "Costos socials i ambientals del transport a la Regió Metropolitana de Barcelona", actualitzat el 2008, avalua els costos externs del transport en 5.322 milions d'euros, un 2,7% més que el 2006. D'acord amb aquest estudi l'externalitat amb un cost més elevat és la contaminació atmosfèrica (on es valora l'efecte negatiu que té sobre la salut de les persones i les collites) i que, amb un cost global d'uns 2.9780 milions d'euros, gairebé triplica el cost associat al següent paràmetre de cost més elevat, la contaminació acústica (uns 560 milions d'euros).

Com a conclusió, els aspectes de la diagnosi que es consideren clau de cara al pdl són els següents:

- El transvasament modal envers el transport públic es confirma com un tema prioritari i fonamental de les polítiques de mobilitat, més encara tenint en compte el lleuger retrocés que mostren les dades del 2010. Tenint en compte el condicionants territorials de la Regió metropolitana i l'actual context socioeconòmic, aquests transvasament modal s'ha d'assolir amb criteris de màxima eficiència i optimització en l'ús dels recursos, tot minimitzant el consum de sòl per noves infraestructures de mobilitat.

- Un segon aspecte molt rellevant en relació a la mobilitat metropolitana és la importància de la seva contribució en relació a millorar la qualitat de l'aire, especialment en relació als nivells d'immissió de NOx a l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire.

- Finalment, cal remarcar que un increment de la quota modal de transport públic –unit a la reducció de la mobilitat en vehicle privat– reverteix en millores de diferents indicadors ambientals, com la reducció del consum energètic, o la reducció d'emissions de GEH i de contaminants atmosfèrics. En definitiva, es constata que la majoria d'impactes ambientals que origina la mobilitat han millorat els darrers anys i ho pot seguir fent en el futur com a conseqüència de la reducció continuada dels vehicles·km del mode privat. En aquest context, el pdl constitueix un element estratègic fonamental per atraure envers el transport públic tant mobilitats de persones preexistents en altres modes com mobilitats generades de nou.

5. Objectius ambientals del pdI 2011-2020

En el present capítol es formulen els objectius ambientals del pdI 2011-2020. En gran mesura segueixen el marc fixat pel pdM de l'RMB horitzó 2012 i responen també a les recomanacions que la memòria ambiental del pdM fixava pel pdI. Òbviament, també tenen en compte les indicacions del Document de referència –emès en data 29 de novembre de 2011 per la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental– en relació a l'avaluació ambiental del pdI 2011-2020, així com els temes clau identificats a la diagnosi del present informe.

Atesos aquests referents, l'establiment d'objectius qualitatius pel pdI 2011-2020 és una tasca relativament fàcil atès que es basa en el principi general de contribuir a reduir els impactes negatius associats a la mobilitat en l'àmbit metropolità. L'experiència prèvia del pdM i d'altres plans i programes sectorials –de mobilitat, energia, canvi climàtic, etc.– proporciona el marc de referència adequat per aquesta definició.

El pdI 2011-2020 és, fonamentalment, una eina per a potenciar el canvi modal a la mobilitat metropolitana mitjançant la promoció del transport públic col·lectiu. Aquest objectiu general és en sí mateix un objectiu ambiental, ja que un augment de la quota de transport públic col·lectiu implica una disminució dels impactes ambientals negatius associats a la mobilitat.

L'establiment d'objectius quantitatius, per contra, resulta una tasca molt més complexa, tal i com s'exposa a continuació. Més enllà de l'horitzó temporal del 2012, no existeix cap Pla director de mobilitat a l'RMB i, per tant, a falta d'aquest instrument de gestió de la mobilitat –el nou pdM tot just inicia ara els treballs de base per a la seva elaboració– l'establiment d'objectius quantitatius pel pdI en l'horitzó 2020 no és fàcil. Més encara, perquè –com s'ha vist en l'apartat anterior– la planificació sectorial relacionada vigent actualment tampoc contempla aquest horitzó temporal: el Pla de mitigació contra el canvi climàtic finalitza el 2012, el Pla de l'energia vigent estableix objectius pel 2015 –tot i que se n'està elaborant un de nou relatiu a energia i canvi climàtic en l'horitzó 2020–, el Pla de Millora de qualitat de l'aire en curs d'elaboració també treballa amb el mateix horitzó 2015, el Pla territorial metropolità té vigència fins al 2026, etc.

Davant aquesta disparitat d'horitzons temporals resulta complex assignar valors en l'horitzó del pdI, més encara perquè molts dels objectius quantitatius existents no estan sectorialitzats en relació a quina ha de ser la contribució específica de la mobilitat i, encara que ho estiguin, és clar que el pdI no incideix, per si sol, en tot l'espectre d'actuacions en matèria de mobilitat, sinó que cobreix únicament aquelles relacionades amb l'execució d'infraestructures de transport públic col·lectiu orientades a passatgers. Les mesures de gestió, per exemple, pertoquen al pdM, al PTVC, etc. D'altra banda, el pdI no inclou, tampoc, actuacions en relació a mercaderies. Per aquest motiu, quan s'estableixen objectius quantificats pel pdI, es tracta sovint d'objectius compartits o a complementar en el marc del nou pdM, tal i com s'exposa oportunament en cada cas.

A aquestes consideracions cal afegir-hi l'actual context de conjuntura econòmica, iniciat el 2008 com un cicle desfavorable que, a dia d'avui, no presenta indicacions clares de millora a curt termini i que té repercussions clares sobre la mobilitat. En aquest context l'elaboració de projeccions i prospectives resulta particularment incerta i les millores recents en el comportament d'alguns indicadors –com la reducció del consum energètic o de les emissions de GEH degudes al transport– tenen una significació més conjuntural que no pas estructural. És en aquest marc també que cal reinterpretar el grau d'assoliment, heterogeni, del objectius que el pdM vigent establia pel 2012. A dia d'avui aquests objectius del pdM, tot i que han de ser considerats, no són directament assimilables o extrapolables en el marc del nou pdI, vist el comportament dels diferents indicadors els darrers anys. Així, per exemple, tot i la reducció d'emissions de CO_2 associades a la mobilitat el 2010 en relació al 2006, ja esmentada, durant el mateix període també s'ha reduït la quota modal del transport col·lectiu, així com la del vehicle privat (val a dir que en benefici dels desplaçaments a peu i en bicicleta). Els nous contextos i l'actual marc socioeconòmic aconsellen, doncs, una revisió aprofundida dels objectius en matèria de mobilitat en l'horitzó del pdI 2011-2020.

El pdI assumeix aquests fets com a principi bàsic per a la seva elaboració. La pròpia concreció del pdI no és aliena a l'aplicació d'una política d'austeritat que acota el nombre i abast de les actuacions a les considerades veritablement prioritàries i inajornables. En aquest marc, el pdI parteix de la base que els propers anys (fins al 2015) no es produiran canvis de context socioeconòmic massa significatius i que les infraestructures en curs d'execució seguiran el seu procés a un ritme lent –bona prova són els retards en relació a la L9 o als perllongaments d'FGC a Sabadell i Terrassa que s'han fet públics els darrers mesos–, mentre que difícilment se'n començaran a executar de noves. Serà, en tot cas, a partir del 2015 quan es pot començar a produir un canvi de tendència i es podran començar a executar noves actuacions. De fet, el propi pdI 2011-2020 recull diverses actuacions l'execució de les quals es preveu, en tot cas, més enllà de l'any 2020 (vegeu 6.2. Alternativa escollida: les actuacions de la proposta del pdI 2011-2020).

Aquest enfocament es reflecteix en l'establiment d'objectius ambientals quantitatius en base a les següents premisses:

- Els objectius ambientals que la planificació sectorial preveia pel 2012 o pel 2015 en molts casos s'assoliran més tard (si més no de forma estructural, encara que conjunturalment s'hagin assolit abans en algun cas).

- L'extrapolació lineal, exponencial o logarítmica d'objectius per a la propera dècada no aporta resultats creïbles tenint en compte el context socioeconòmic i la seva evolució recent.

Assumint aquestes premisses l'establiment d'objectius quantificats en l'horitzó del pdI es fonamenta en:

- L'anàlisi pormenoritzada dels objectius ambientals de referència existents en plans i programes (vigents o en curs d'elaboració, inclosos els objectius establerts en el seu dia en el pdI 2009-2018 que no va finalitzar la seva tramitació), exposats anteriorment (vegeu 3. Relació amb altres plans i programes).

- La realització de reunions específiques amb agents clau –Direcció General de Qualitat Ambiental, ICAEN i Oficina Catalana de Canvi Climàtic– per tal de consensuar enfocaments que permetin definir objectius viables en l'horitzó del pdI, tal i com indica el Document de referència.

- L'assignació, quan manquen altres referents específics, de valors objectiu a partir de les matrius de mobilitat elaborades per l'escenari horitzó del pdI i d'hipòtesis de millora en els factors de consum energètic i emissions de CO_2, NO_x i PM_{10} pels diferents modes de transport, oportunament contrastats amb l'ATM i, en el cas dels consums energètics,

amb l'ICAEN (vegeu taula següent). En aquests casos s'ha aplicat també el criteri expert per garantir la coherència del conjunt d'hipòtesis i objectius.

Taula 88

Factors de consum i emissions utilitzats per a l'establiment d'objectius en l'horitzó del pdI 2011-2020

Mode de transport	Consum energètic (Tep/Mil veh·km)		Emissions CO_2 (g CO_2/veh·km)		Emissions NO_x (g NO_x/veh·km)		Emissions PM_{10} (g PM_{10}/veh·km)	
	2010	2020	2010	2020	2010	2020	2010	2020
Cotxe	0,059	0,051	169	147	0,59	0,51	0,043	0,036
Motocicleta	0,029	0,023	86	69	0,13	0,11	0,082	0,073
Autobús	0,336	0,290	949	820	8,09	6,85	0,229	0,197
Mode ferroviari	0,270	0,262	128	993	1,01	0,95	0,210	0,200

Cal fer notar que, tot i que aquestes ràtios mostren uns factors d'emissió, referits a vehicle·km, més elevats pel transport públic, aquesta situació s'inverteix quan els factors es refereixen a passatgers situació en la qual el balanç resulta clarament més favorable al transport públic, tal i com s'exposa més endavant.

Font: Elaboració pròpia a partir de dades ATM.

Amb caràcter general els objectius ambientals del pdI es defineixen pel conjunt del seu àmbit d'actuació i per un únic horitzó temporal (el de l'execució del Pla). És lògic que sigui així tenint en compte la relativa immediatesa d'aquest horitzó i l'estancament actual del context socioeconòmic. D'altra banda, que els objectius s'estableixin globalment per tot l'àmbit en la majoria de casos és raonable tenint en compte la complexitat i interrelació del conjunt de la mobilitat metropolitana.

No obstant això, i tenint en compte les indicacions del Document de referència, s'estableixen objectius específics a nivell territorial i/o temporal en els següents casos:

- Objectius de reducció d'emissions de NO_x i PM_{10} en l'àmbit dels 40 municipis inclosos al Pla de Millora de Qualitat de l'Aire (PMQA) en l'horitzó 2015 i en l'horitzó del Pla.

- Objectius de quota modal en transport col·lectiu en l'horitzó del pdI 2011-2020 per grans corredors de mobilitat on el pdI hi preveu actuacions significatives:

  - Baix Llobregat-Garraf
  - Vallès
  - Segona corona

Un balanç apriorístic de l'efecte del pdI sobre els diversos indicadors ambientals relacionats amb la mobilitat resulta, per definició, positiu. L'execució de les infraestructures de transport col·lectiu recollides al pdI 2011-2020 ha de comportar un transvasament modal del vehicle privat al transport col·lectiu, i per tant, ha de permetre reduir el consum energètic global (i la intensitat energètica), així com les emissions de GEH, NO_x i PM_{10} associades a la mobilitat.

Cal remarcar que els objectius del pdI són, essencialment, compartits pel pdM en la mesura que ambdós plans estan íntimament relacionats i es complementen. En aquest sentit, de vegades resulta difícil desagregar objectius quantitatius per un i altre plans. Aquesta circumstància s'explicita en cada cas, en el benentès que sempre que és possible s'estableixen objectius específics pel pdI.

La taula 89 sintetitza i jerarquitza els set objectius ambientals identificats, cadascun dels quals és abordat específicament a les pàgines següents.

Aquests objectius es divideixen en 4 objectius prioritaris i 3 objectius secundaris. Evidentment, tots els objectius són importants –en cas contrari ja no s'haurien plantejat–, però es considera que els 4 primers són centrals en relació al model de mobilitat, en la definició del qual el pdI participa.

Els dos següents –impacte sobre la matriu territorial i impacte acústic–, tot i la seva rellevància, presenten moltes implicacions que van enllà del marc del pdI i incideixen de manera més directa sobre els projectes executius de les infraestructures corresponents, en relació als quals esdevenen prioritaris. És, també, en l'escala de treball de projecte on resulten plenament avaluables i, si s'escau, susceptibles d'incorporar mesures preventives i/o correctores.

Finalment, el darrer objectiu, referit a l'accidentalitat, és un objectiu indestriable del pdM el qual hi té la contribució principal (mesures de gestió), mentre que el pdI hi té un rol secundari, derivat de la menor taxa d'accidentalitat associada al transport col·lectiu respecte el vehicle privat

Taula 89

Objectius ambientals del pdI 2011-2020	
Prioritaris	
1	Augmentar la quota del transport col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli.
3	Minimitzar les emissions de GEH.
4	Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica
Secundaris	
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat

Aquests objectius ambientals han d'orientar, doncs, tot el procés de presa de decisions que comporta la formulació del Pla i, alhora, constitueixen la base de la seva avaluació ambiental final.

5.1. Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers

Atès que les afectacions ambientals de la mobilitat provenen fonamentalment dels vehicles motoritzats (consum energètic, emissions de GEH, contaminació atmosfèrica, contaminació acústica i accidentalitat), l'objectiu principal del pdI 2011-2020 és potenciar el transvasament modal del vehicle privat cap al transport públic o als modes no motoritzats atès que aquests darrers comporten una accessibilitat més universal i menors externalitats ambientals que el vehicle privat.

La tendència del període 1996-2005 mostrava que l'augment de la quota de transport privat havia estat d'un 2% anual de mitjana, en detriment fonamentalment del transport col·lectiu. Tanmateix, gràcies entre d'altres al conjunt de mesures de gestió de la mobilitat definides pel pdM i a les infraestructures previstes al pdI 2001-2010, en els darrers anys s'havia aconseguit revertir la tendència d'augment de la quota modal del vehicle privat. Les dades de 2010 mostren una lleugera pèrdua de quota modal en transport públic que, malgrat tot, no inverteix la tendència en relació al vehicle privat sinó que incrementa els modes no motoritzats (a peu i en bicicleta).

Taula 90

Repartiment modal del transport de passatgers a l'RMB en el total de desplaçaments (en %). Valors reals del 2006, 2008 2010, i valor objectiu per al 2012

Mode de transport	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
No motoritzat (a peu i en bicicleta)	45,00%	46,47%	47,83%	45,50%
Transport públic	18,30%	18,46%	17,90%	21,30%
Vehicle privat motoritzat	36,71%	35,10%	34,30%	33,20%

*Els percentatges de transport públic inclouen el discrecional. L'any 2010 representava un 1% de la quota modal al conjunt de l'RMB.

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

Atès l'actual context socioeconòmic i, assumint que no són directament extrapolables els objectius del pdM 2012, els objectius del pdI s'han establert a partir dels resultats de la matriu de mobilitat en l'escenari derivat de les actuacions proposades pel pdI. D'acord amb aquest escenari es considera raonable assolir en l'horitzó del pdI 2011-2020 una millora respecte l'any 2010 de manera que la quota de transport públic s'incrementi fins al 19,4% i la quota modal del vehicle privat es redueixi fins al 33,0%.

En un escenari de demanda diferent –en el qual la mobilitat en vehicle privat es reduís d'un 5% (en termes de vehicle·km) a partir de mesures de gestió a incloure en el nou pdM– s'ha avaluat que l'objectiu a assolir de quota modal en transport públic arribaria al 21,1%, una millora d'1,8 punts percentuals respecte l'objectiu anterior.

Aquest desplaçament global favorable envers el transport col·lectiu ha de tenir especial repercussió allà on el pdI fa actuacions. En aquest sentit s'estableixen els següents objectius territorialitzats pels corredors on el nou pdI incideix especialment en l'horitzó del pdI 2011-2020:

- Baix Llobregat-Garraf – Barcelonès: passar d'un volum de desplaçaments en transport públic col·lectiu en dia feiner del 36,2% a un 41%.
- Vallès – Barcelonès: passar d'un volum de desplaçaments en transport públic col·lectiu en dia feiner del 31,4% a un 38%.
- Segona corona (efecte de la línia orbital ferroviària): passar d'un volum de desplaçaments en transport públic col·lectiu en dia feiner del 9,5% a un 14%.

Per tal d'assolir aquests objectius, el transport col·lectiu haurà de ser competitiu respecte el transport privat. Altrament no esdevindrà una opció suficientment atractiva perquè els usuaris facin el transvasament modal. Els paràmetres sobre els que el pdI haurà d'incidir són:

- La millora de l'oferta ferroviària, tant d'infraestructures com de serveis.
- La millora de les interconnexions entre xarxes.
- L'augment de la població coberta amb transport ferroviari.
- La millora del temps de desplaçament en transport col·lectiu respecte el temps de desplaçament en vehicle privat.
- L'augment de la velocitat comercial dels autobusos interurbans.
- La implantació d'un nou sistema tecnològic per a la integració tarifària (targeta sense contacte).

5.2. Minimitzar el consum general d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli

Per reduir el consum d'energia i la intensitat energètica del transport fonamentalment cal augmentar l'ús dels modes de transport més eficients, tot augmentant l'eficiència de cada mode en particular, així com incrementar l'oferta i qualitat del transport públic per tal d'afavorir la captació d'usuaris del vehicle privat.

El transport públic col·lectiu presenta unes ràtios d'intensitat energètica per passatger i quilòmetre molt més favorables que les del vehicle privat (cotxe): gairebé 3 vegades en el cas dels autobusos i cinc vegades i mitja en el cas del mode ferroviari.

Taula 91

Consum energètic per passatger i quilòmetre de diferents modes de transport (tep/mil passatgers·km). Dades 2010.

Mode de transport	Factor emissió
Cotxe	0,048
Motocicleta	0,027
Autobús	0,017
Mode ferroviari	0,009

Font: ATM

D'acord amb el tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011), el sistema de mobilitat de l'RMB (passatgers i mercaderies) ha reduït un 5,5% el consum energètic entre els anys 2006 i 2010, reducció que coincideix amb l'objectiu del pdM pel 2012.

Taula 92

Consum energètic de la mobilitat (en milers de tep/any). Valors reals del 2006, 2008 i 2010, i valor objectiu per al 2012

	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
Consum energètic total (milers tep/any)	2.163	2.163	2.044	2.044

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

De les converses mantingudes en la Divisió de planificació energètica de l'ICAEN, s'ha constatat la dificultat d'establir objectius específics pel pdI en matèria de reducció de consum energètic. Això no obstant, el pdI té en compte les indicacions preliminars del nou Pla de l'energia i canvi climàtic que s'està elaborant en horitzó 2020, relatives a una millora de l'eficiència energètica dels diferents modes de transport: un 13,6% en el cas d'autobusos i autocars i un 3% en el cas del tren. Els vehicles privats també es preveu que experimentin millores importants d'eficiència: un 13,1% en el cas dels cotxes i un 19,4% en el cas de motos i ciclomotors. Evidentment, bona part d'aquesta millora de l'eficiència no està directament relacionada amb el pdI, sinó que fa referència a millores en l'eficiència energètica dels motors i transmissió, canvis de font energètica, aplicació de criteris de conducció eficient, efecte de regulacions futures sobre límits de velocitat, ús de pneumàtics més eficients, etc.

En qualsevol cas, l'aplicació d'aquests percentatges de millora pels diferents modes de transport respecte els ratis de consum per vehicle i quilòmetre de 2010, combinat amb el resultat de les matrius de mobilitat permet establir un objectiu de reducció de consum en l'horitzó del pdI 2011-2020, objectiu que cal entendre com a compartit entre el pdI i el pdM, atès el què s'ha comentat en el paràgraf anterior.

Taula 93

Consum energètic per vehicle i quilòmetre el 2010 i estimació 2020 (tep/milers de vehicle·km).

Mode de transport	2010	Increment eficiència previst per al 2020	Estimació 2020
Cotxe	0,059	13,1%	0,051
Motocicleta	0,029	19,4%	0,023
Autobús	0,336	13,6%	0,290
Mode ferroviari	0,270	3,0%	0,262

Font: ATM per les dades 2010 i ICAEN per l'estimació 2020.

D'acord amb aquesta millora de l'eficiència i l'escenari modal previst el 2020 amb les actuacions del pdI l'objectiu de consum energètic el 2020 pel transport de passatgers seria de 1.077 ktep anuals, mentre que el consum de l'any 2010 ha estat de 1.227 Ktep, de manera que s'ha produït una reducció del 12,3% respecte els valors de 2010 per transport de passatgers i d'un 7,4% respecte el consum global de la mobilitat (passatgers i mercaderies).

Pel que fa a reduir la dependència en l'ús de combustibles derivats del petroli, el tercer informe de seguiment del pdM mostra una tendència favorable: una reducció del 8% entre el 2006 i el 2010 que, tanmateix resta lluny de l'objectiu del pdM pel 2012. D'altra banda, aquesta reducció, de fet concentrada en el període 2008-2010, probablement estigui motivada pel context de crisi actual –que afecta tant el transport de passatgers com el de mercaderies– i, per tant, resulta més conjuntural que estructural.

Taula 94

Consum de combustibles derivats del petroli destinats al transport (en milers de tep/any). Valors reals del 2006, 2008 i 2010, i valor objectiu per al 2012.

	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
Consum combustibles derivats del petroli (milers tep/any)	2.106	2.066	1.938	1.540

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

La principal contribució del pdI a la reducció de consum de combustibles derivats del petroli està relacionada amb la disminució de la mobilitat en vehicle privat i a la captació d'usuaris del vehicle privat envers el mode ferroviari. Altres mesures – com la millora de l'eficiència, la penetració de fonts energètiques alternatives (vehicle elèctric, etc.), així com una eventual reducció de les necessitats de mobilitat obligada o de les distàncies recorregudes– pertoquen al pdM. L'any 2010 es van consumir 1.163 Ktep de combustibles derivats del petroli, per al conjunt de la mobilitat de passatgers. Tenint en compte la distribució modal de l'escenari proposta en l'horitzó del pdI 2011-2020 –amb transvasament modal envers el ferroviari que no requereix directament combustibles fòssils–, l'objectiu previst en termes de reducció global de consum energètic esmentat (un 12,3% respecte 2010), les tendències d'increment dels diferents tipus de fonts energètiques alternatives –previsiblement molt limitada– es planteja com a objectiu una reducció global del 15% pel transport de passatgers en l'ús de derivats petrolífers en l'horitzó del pdI en relació als valors 2010, establint-se el valor 2020 en 989 Ktep. Aquest objectiu cal entendre'l com a compartit amb el pdM.

5.3. Minimitzar les emissions de GEH

La contribució del sistema de mobilitat de l'RMB a la lluita contra el canvi climàtic es concreta fonamentalment en un transvasament modal del vehicle privat al transport públic col·lectiu i de la millora del parc de vehicles.

Taula 95

Emissions de CO_2 per passatger i quilòmetre de diferents modes de transport ($g\ CO_2$/passatger·km). Dades 2010

Mode de transport	Factor emissió
Cotxe	138,8
Motocicleta	81,3
Autobús	47,4
Mode ferroviari	36,4

Font: ATM

El transport públic col·lectiu presenta unes ràtios d'emissions de CO_2 per passatger i quilòmetre més favorables que les del vehicle privat (cotxe): gairebé 3 vegades en el cas dels autobusos i gairebé 4 en el cas del mode ferroviari.

Com ja s'ha indicat, actualment l'únic organisme que estableix un objectiu numèric –bé que genèric– de reducció d'emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) més enllà del 2012 és la Unió Europea, que es va proposar en l'horitzó de l'any 2020 reduir-les en un 20% en relació amb les de l'any 1990. Aquest objectiu s'emmarca en el paquet legislatiu Energia i Clima adoptat formalment per la Unió Europea l'abril del 2009. En l'àmbit català, el Pla marc de mitigació 2008-2012 estableix pel sector transport una reducció global de 9,3 Mt CO2eq per al període 2008-2012.

De manera específica, el pdM de l'RMB, en consonància amb les Directrius Nacionals de Mobilitat, també planteja una reducció molt ambiciosa de les emissions de GEH entre l'any 2006 i 2012 (un 24%). D'acord amb les dades del tercer informe de seguiment del pdM (2011), la tendència dels darrers anys és favorable, però en una mesura molt inferior a la prevista respecte l'objectiu 2012 (un 7% de reducció).

Taula 96

Emissions de CO_2, descomptant el biodièsel (en milers de tones/any). Valors reals del 2006, 2008 i 2010, i valor objectiu per al 2012

	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
Emissions de CO_2 (milers tones/any)	6.477	6.398	6.029	4.951

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

L'any 2010 es van emetre 3.603 tones de CO_2 pel conjunt de la mobilitat de passatgers.En aquest context, i tenint en compte una estimació directa de les emissions estalviades que poden representar les actuacions incloses al pdI, es fixa un objectiu de reducció pel transport de passatgers del 12,2% –un 7,3 % respecte el conjunt de la mobilitat–, que equival a una xifra d'emissions en l'horitzó del pdI de 3.164 milers de tones de CO_2 pel transport de passatgers.

Aquest objectiu s'ha de completar amb actuacions que es plantegin en el marc del nou pdM, per tal d'assolir reduccions d'emissions més significatives. L'objectiu de reducció d'emissions del GEH estarà estretament vinculat a l'objectiu de canvi modal i a la millora del parc de vehicles de motor de l'RMB.

5.4. Minimitzar les emissions de NOx i PM10 d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica

A l'RMB el trànsit rodat constitueix la principal font emissora a l'atmosfera de partícules en suspensió (PM_{10}, que inclouen les PM2,5) i òxids de nitrogen (NO_x). Així, doncs, per a l'assoliment de l'objectiu de reduir les emissions d'aquests contaminants atmosfèrics és essencial incidir en el transvasament modal del vehicle privat al transport públic col·lectiu i en la millora del parc de vehicles.

El transport públic col·lectiu presenta unes ràtios d'emissions de NO_x i PM_{10} per passatger i quilòmetre més favorables que les del vehicle privat (cotxe), tot i que de manera heterogènia segons el contaminant i el mode. Així en el cas dels NO_x, el contaminant més preocupant a l'entorn metropolità, l'autobús presenta un factor d'emissió un 16% inferior al cotxe, mentre que el mode ferroviari té un factor 14 vegades inferior.

Taula 97

Emissions de NOx i PM10 per passatger i quilòmetre de diferents modes de transport (g /passatger·km). Dades 2010

Mode de transport	Factor emissió NO_x	Factor emissió PM_{10}
Cotxe	0,482	0,035
Motocicleta	0,120	0,077
Autobús	0,404	0,011
Mode ferroviari	0,033	0,007

Font: ATM

Malgrat les millores tecnològiques dels vehicles motoritzats que han permès la reducció de l'emissió d'aquests contaminants, l'increment de la mobilitat a les zones urbanes, amb una major utilització del gasoil, ha contrarestat aquestes millores i ha provocat, si més no fins al 2007, que les concentracions atmosfèriques de PM_{10} i NO_x en molts municipis de l'RMB es mantinguin a l'entorn o per sobre de 40 $\mu g/m^3$ de PM_{10} i 40 $\mu g/m^3$ de NO_x. En ambdós casos, per sobre dels nivells fixats per la legislació europea (Directiva 2008/50/CE) i pel Reial Decret 102/2011 relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Aquestes normatives fixen com a valors límit anuals: 40 $\mu g/m^3$ pels NO_x (des del 2010); 40 $\mu g/m^3$ per a les PM_{10} (des del 2005) i 25 $\mu g/m^3$ per a les PM2,5 (des del 2010, pel 2020 l'objectiu passa a ser de 20 $\mu g/m^3$).

Com s'ha exposat a la diagnosi (vegeu 4.7.2. Contaminació atmosfèrica) els darrers anys han millorat els nivells d'immissió de PM_{10}, mentre que els de NO_x no han experimentat una millora equivalent –continuen estant per sobre dels 40 $\mu g/m^3$ en diverses estacions–, per la qual cosa aquest constitueix l'indicador més rellevant a considerar.

Pel que fa als objectius del pdM en l'horitzó 2012 en matèria d'emissions de contaminants atmosfèrics, les dades del tercer informe de seguiment evidencien millores respecte el 2006 que, tot, així, es troben encara força allunyades dels ambiciosos objectius fixats pel pdM en l'horitzó 2012.

Taula 98

Emissions de NO_x i PM_{10} (en tones/any). Valors reals del 2006, 2008 i 2010, i valor objectiu per al 2012

	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
Emissions de NO_x (tones/any)	31.693	29.223	26.065	20.475
Emissions de PM_{10} (tones/any)	2.122	1.970	1.811	1.113

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

D'altra banda, com s'ha exposat anteriorment (vegeu 3.3.6. Pla d'actuació per a la millora de la Qualitat de l'Aire a la Regió Metropolitana de Barcelona), l'escenari provisional 2015 que planteja el Pla de millora de qualitat de l'aire preveu unes reduccions d'emissions ambicioses associades al transport terrestre i trànsit urbà, tant de NO_X i de PM_{10}, de l'ordre d'un 30% respecte els valors de l'any 2010. Evidentment, però, aquesta reducció incorpora un ampli ventall de mesures associades a la mobilitat i no únicament les que es deriven de l'execució del pdl.

L'objectiu general en aquest àmbit es concreta, en el cas dels dos contaminants esmentats, en contribuir a mantenir els nivells d'immissió mitjans anuals per sota dels 40 mg/m^3, tant en l'horitzó del Pla de millora (2015) com més enllà (tot i que en un horitzó més llunyà aquests objectius podrien esdevenir encara més ambiciosos).

En relació a l'establiment d'objectius específics pel pdl, es va acordar amb el Servei de Vigilància i Control de l'Aire de la Direcció General de Qualitat Ambiental establir aquests objectius específics en relació a la reducció d'emissions de NO_X i PM_{10} de manera que evidenciessin la contribució d'aquest Pla en l'assoliment dels objectius globals del Pla de Millora de la Qualitat de l'Aire 2011-2015. També es va acordar que no era necessari establir objectius específics per les PM2,5, atès que ja estan incloses en les PM_{10} i actualment no suposen cap problema en l'àmbit metropolità.

L'any 2010 s'ha estimat que el conjunt de la mobilitat de passatgers ha emès 12.788Tn de NO_X i 944 Tn de PM_{10}.

Des del punt de vista de les emissions, i considerant les actuacions previstes en el marc del pdl pel transport de passatgers, amb el treball posterior a la reunió ha permès establir els següents objectius específics en l'horitzó del pdl 2011-2020:

- Reduir les emissions de NO_X associades al transport de passatgers un 15,7% respecte el 2010 en l'àmbit del PMQA i un 13,6% en el conjunt de l'RMB.
- Reduir les emissions de PM_{10} associades al transport de passatgers un 16,5% respecte el 2010 en l'àmbit del PMQA i un 14,7% en el conjunt de l'RMB.

Pel que fa a les reduccions en l'horitzó 2015 en l'àmbit del PMQA, l'actual context socioeconòmic i l'endarreriment de moltes actuacions ja programades, comporta uns percentatges de millora limitats en un horitzó tan immediat com el 2015. Aquests s'han avaluat en un 3,5% pels NO_X (una reducció de 306 t en valor absolut respecte 2010) i un 5,6% per les PM_{10} (una reducció de 37 t en valor absolut respecte 2010) associades al transport de passatgers.

5.5. Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica

Les infraestructures de transport ferroviàries són un element molt important de l'estructura territorial i paisatgística de l'RMB. Per bé que una part de les infraestructures del pdl 2011-2020 siguin reprogramacions d'infraestructures previstes al pdl 2001-2010, i altres ja hagin estat analitzades en el marc del PTMB o dels propis estudis previs o projectes en tramitació, aquest objectiu constitueix una premissa bàsica per a la implantació de qualsevol nova infraestructura que el pdl ha de traslladar als diferents projectes constructius concrets.

Les infraestructures de transport ferroviàries en superfície ocupen sòl, produeixen un efecte barrera i fragmenten el territori. En el cas que les infraestructures no estiguin adequadament integrades en el territori, es pot produir una pèrdua de funcionalitat ecològica i una degradació paisatgística. També cal considerar l'eventual impacte d'aquestes actuacions sobre les cobertes vegetals, hàbitats singulars, ecosistemes agraris, aqüífers en cas d'actuacions soterrades), etc.

El sòl i el patrimoni natural són recursos especialment valuosos en un àmbit com l'RMB, amb un percentatge important de sòls transformats per l'activitat humana. És aquesta mateixa activitat la que genera una demanda d'infraestructures de mobilitat que es retroalimenta amb els desenvolupaments urbanístics, residencials, industrials i logístics.

Cal remarcar el fet que una mobilitat més sostenible pot requerir la construcció de noves infraestructures de transport o l'ampliació de les ja existents. Així, l'efecte ambientalment desitjable derivat de l'increment de la quota modal del transport col·lectiu en aspectes com la reducció d'emissions de GEH o la reducció d'emissions contaminants a l'atmosfera, pot tenir efectes sobre la matriu territorial.

És evident que cal trobar l'equilibri entre aquests dos enfocaments i, com és lògic la decisió de construcció d'una nova infraestructura de transport col·lectiu ha d'estar supeditada a la garantia de captar una demanda important respecte el vehicle privat i en la minimització dels efectes sobre el territori. En el context d'austeritat actual el nombre efectiu de noves infraestructures a construir s'ha acotat molt, la qual cosa comporta, indirectament, que l'afectació sobre la matriu sigui reduïda, la qual cosa no vol dir que no s'hagi d'avaluar cas a cas de manera detallada.

No es plantegen objectius quantificats respecte aquest objectiu, atès que és en relació al projecte executiu de cada actuació quan es podran definir i valorar de manera adequada.

Aquesta reflexió global no obsta, ben al contrari, perquè el pdl estableixi com un objectiu important de cara als projectes específics que se'n deriven una optimització de traçats i dissenys que minimitzi, en entorns no urbans, l'afectació sobre la matriu territorial, el paisatge i la funcionalitat ecològica. De manera particular caldrà garantir que no s'incideix sobre els punts crítics identificats pel PTMB pel que fa a la connectivitat ecològica o que, en aquest cas, s'estableixen les mesures compensatòries i correctores adequades.

És evident, també, que és desitjable –com a criteri general– que les noves actuacions del pdl tinguin una molt baixa incidència (idealment nul·la) sobre espais naturals que gaudeixen d'algun tipus de figura de protecció. De fet, aquest constitueix un indicador de seguiment interessant a considerar relacionat amb aquest objectiu. Amb tot, no es considera que aquest indicador constitueixi un objectiu en sí mateix, atès que el criteri important és avaluar si és imprescindible que la infraestructura travessi aquest espai i, en cas afirmatiu, el balanç ambiental global de l'actuació i si la integració paisatgística i territorial es fa de manera adequada o no.

5.6. Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana

El soroll constitueix el principal impacte de les infraestructures de transport públic col·lectiu en trama urbana, a banda de les emissions de contaminants durant la seva construcció i l'eventual efecte barrera que puguin generar en relació als desplaçaments a peu o en bicicleta. Un altre aspecte de l'afectació de la trama urbana per part del transport ferroviari soterrat són les vibracions, que poden comportar danys a les edificacions properes i arribar a afectar la salut de les persones.

La Llei 16/2002, modificada pel Decret 176/2009, de protecció contra la contaminació acústica, estableix valors límit d'immissió per a les infraestructures viàries i ferroviàries en funció de tres franges horàries (vegeu 4.7.4. Contaminació acústica i vibracions).

Tal com s'exposava en la diagnosi i recull la pròpia avaluació ambiental del Pla territorial metropolità existeixen diversos punts conflictius de la xarxa ferroviària en matèria de soroll.

Si bé, com en el cas de la contaminació atmosfèrica, la mobilitat en vehicle privat és la principal responsable del soroll ambiental en les ciutats, cal destacar que es considera significatiu l'impacte acústic d'aquelles infraestructures ferroviàries amb més de 30.000 circulacions/any. Tot i que aquesta xifra sembla elevada, és relativament fàcil d'assolir per qualsevol línia que tingui tres o més circulacions per hora i sentit. De fet, aquesta és una condició que a priori compleixen totes les actuacions ferroviàries previstes al pdI i que està associada a la capacitat de competir i captar demanda envers el vehicle privat: en l'actual context socioeconòmic no es planifiquen infraestructures ferroviàries si no es preveuen elevades captacions de demanda i que comporten intensitats de servei significatives.

Tot i que els mapes estratègics de soroll estan contribuint a conèixer, de manera molt més acurada, la població exposada a nivells d'immissió acústica inadequats resulta molt difícil quantificar aquest indicador pel conjunt de l'RMB i, més encara, considerant sectorialment les emissions acústiques derivades del transport públic col·lectiu (ferroviàries, però també procedent d'autobusos).

Per aquests motius no s'estableix un objectiu quantitatiu pel pdI 2011-2020, però sí dos de qualitatius, interrelacionats:

- Contribuir a reduir la població exposada a nivells d'immissió acústica superiors a 65 dB
- Vetllar per la minimització de l'impacte acústic de les noves infraestructures ferroviàries, així com per la millora de les ja existents en els punts crítics identificats en els mapes estratègics que cada operador de transport ha elaborat.

5.7. Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat

Atès que els objectius normatius del Pla de Seguretat Viària 2011-2013 i del propi pdM en l'horitzó 2012 estan plantejats en un horitzó immediat, força allunyat del contemplat pel pdI, no són directament utilitzables per a l'establiment d'objectius en l'horitzó del pdI 2011-2020. Més encara, perquè en el primer cas estan referits al conjunt de Catalunya i no són específics per l'àmbit de l'RMB. En qualsevol cas la tendència favorable dels indicadors d'accidentalitat dels darrers anys fa pensar que aquest objectius s'assoliran plenament a curt termini.

Per tant, l'establiment d'objectius en l'horitzó del pdI es basa en els següents supòsits:

- S'assumeix, amb caràcter general l'objectiu de l'Estratègia de Seguretat Vial estatal per al període 2011-2020[12] , seguint les recomanacions de la Comissió Europea, d'acord amb el qual es planteja reduir a la meitat el nombre total de víctimes mortals en les carreteres de la Unió Europea en l'horitzó 2020 a partir dels valors de 2010 i reduir el nombre de ferits greus en un 35%.
- El pdI contribueix a la reducció de l'accidentalitat en la mesura que un increment de la quota modal del transport públic col·lectiu –amb una taxa d'accidentalitat molt inferior a la del vehicle privat– contribueix a la millora de l'indicador global. Això no obstant, cal remarcar que per reduir l'accidentalitat el gruix de les mesures a aplicar són de gestió, control i prevenció (senyalització, límits de velocitat, comportament individual, etc.) i, per tant no depenen del pdI. Malgrat tot, és molt difícil establir quin percentatge de reducció és imputable específicament al pdI, per la qual cosa s'ha optat per definir un objectiu compartit entre pdI i pdM per l'horitzó del Pla.

El pdM utilitza dos indicadors per a mesurar l'accidentalitat: el nombre de morts en vies interurbanes (morts/any) i el nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes/milió de vehicles -km.

D'acord amb les dades del tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011), el 2010 es van produir 51 víctimes mortals en vies interurbanes. Aquesta xifra, molt positiva, suposa una reducció de gairebé un 50% respecte els valors de l'any 2006 i està per sota del valor objectiu pel 2012. Pel que fa al nombre d'accidents amb morts o ferits greus per milió de vehicles-km en vies interurbanes es dóna una xifra lleugerament inferior al 2006 (reducció del 8,5%) i que, de fet, al llarg de tot el període compleix amb el valor objectiu pel 2012.

Taula 99

Nombre de morts i accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes. Valors reals del 2006, 2008 i 2010, i valor objectiu per al 2012

	2006	2008	2010	Objectiu pdM 2012
Nombre de morts en vies interurbanes (morts/any)	99	83	51	60
Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes / milió de vehicles-km	0,021	0,023	Màxim 0,020	0,026

Font: Tercer informe de seguiment del pdM (octubre 2011, ATM).

En aquest context, doncs, els objectius conjunts que s'estableixen pel pdI i el pdM en l'horitzó del pdI 2011-2020 són:

- Nombre de morts en vies interurbanes (morts/any): 26 morts/any (50% de reducció respecte el 2010, tot millorant amb escreix l'objectiu pdM 2012).
- Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes per milió de vehicles·km: atès que el percentatge anterior no és directament extrapolable, es planteja com a objectiu continuar la tendència 2006-2010 per assolir un valor no superior a 0,018 (10% de reducció respecte el 2010, tot millorant amb escreix l'objectiu pdM 2012).

Ambdós constitueixen, certament, objectius molt ambiciosos, ateses les importants reduccions d'accidentalitat que ja s'han produït al llarg de la darrera dècada, i en qualsevol cas s'hauran d'adequar als que estableixi el Govern de la Generalitat de Catalunya, en matèria de seguretat viària.

[12] A principis de març del 2011, el Consell de Ministres ratificà la mesura amb l'aprovació de la política de seguretat vial per a aquest mateix període basada en els objectius i les actuacions de l'esmentada Estratègia.

El transvasament cap a modes de transport estadísticament més segurs ha d'afavorir la reducció de l'accidentalitat associada a la mobilitat. Els modes de transport col·lectiu, com el ferrocarril o l'autobús, tenen –com s'ha indicat anteriorment– un risc molt menor d'accidentalitat que el vehicle privat. Per aquest motiu, l'assoliment de l'objectiu de transvasament modal tindrà un efecte directe sobre la disminució de l'accidentalitat a l'RMB.

5.8. Síntesi dels objectius ambientals del pdI 2011-2020

A mode de resum, a continuació es presenta una taula amb els objectius ambientals associats al transport de passatgers, principalment quantitatius, del pdI 2011-2020. La taula inclou, allà on pertoca, els valors més recents disponibles referits a transport de passatgers (2010) per facilitar la comparació.

Cal remarcar el fet que aquests objectius del pdI 2011-2020 no són comparables amb els del pdM pel 2012 per tres motius molts clars: a) el pdM actua sobre transport de passatgers i de mercaderies; b) els objectius del pdM estan referits a un horitzó temporal (2012) totalment diferent; i c) els propis objectius del pdM 2012 requereixen una revisió aprofundida atenent a l'actual context socioeconòmic i als valors reals dels indicadors assolits els darrers anys.

Taula 100

Síntesi dels objectius ambientals del pdI 2011-2020

Objectiu pdI		Indicador	Valor 2010	Objectiu pdI 2011-2020	Variació 2010-objectiu pdI (%)	Observacions
Prioritaris						
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	Quota modal del transport públic col·lectiu en dia feiner (%)	17,9	19,4	8,4	En el marc del pdI s'estableixen els següents objectius territorialitzats per corredors: • Baix Llobregat - Garraf: incrementar la quota modal del transport públic del 36,2% (2010) a un 41% (en l'horitzó del pdI 2011-2020). • Vallès: incrementar la quota modal del transport públic del 31,4% (2010) a un 38% (en l'horitzó del pdI 2011-2020). • Segona corona: incrementar la quota modal del transport públic en dia feiner del 9,5% (2010) a un 14% (en l'horitzó del pdI 2011-2020). Objectiu estratègic a complementar en el marc del nou pdM amb mesures de gestió per reduir la mobilitat en vehicle privat.
		Quota modal del vehicle privat en dia feiner (%)	34,3	33,0	-4,1	Objectiu estratègic a complementar en el marc del nou pdM amb mesures de gestió.
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	Consum d'energia associat al transport (ktep anuals)	1.227	1.077	-12,3	Objectiu a compartir amb el nou pdM en el marc dels objectius que estableixi el nou Pla de l'energia i canvi climàtic.
		Ús de combustibles derivats del petroli (ktep)	1.163	989	-15,0	Objectiu a compartir amb el nou pdM fins assolir, orientativament, un 15% de reducció. En qualsevol cas, caldrà considerar els objectius que estableixi el nou Pla de l'energia i canvi climàtic.
3	Minimitzar les emissions de GEH	Emissions de GEH associades a la mobilitat (ktones anuals)	3.603	3.164	-12,2	Objectiu del pdI a complementar en el nou pdM en el marc dels objectius que estableixi el nou Pla de l'energia i canvi climàtic.
4	Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	Emissions de NO_x (tones anuals)	12.788	11.049	-13,6	Objectiu del pdI a complementar en el nou pdM en el marc dels objectius que estableixi el PMQA 2011-2015. Objectiu territorialitzat en l'àmbit del PMQA: reduir 306 t el 2015 i 1.370 t en l'horitzó del pdI 2011-2020 (reducció d'un 3,5% i d'un 176,5% en relació a 2010, respectivament).
		Emissions de PM_{10} (tones anuals)	944	805	-14,7	Objectiu del pdI a complementar en el nou pdM en el marc dels objectius que estableixi el PMQA 2011-2015. Objectiu territorialitzat pel transport de passatgers en l'àmbit del PMQA: reduir 37 t el 2015 i 109 t en l'horitzó del pdI 2011-2020 (reducció d'un 5,6% i d'un 16,5% en relació a 2010, respectivament).
Secundaris						
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica					Indicador qualitatiu, la valoració complerta del qual es podrà fer en fase de projecte.
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana					Indicador qualitatiu, la valoració complerta del qual es podrà fer en fase de projecte.
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Nombre de morts en vies inteurbanes	51	25	-51,0	Objectiu compartit entre el pdI i el nou pdM en el marc dels objectius de la UE en matèria de seguretat viària.
		Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes / milió de vehicles-km	0,020	Màx. 0,018	-10,0	Objectiu compartit entre el pdI i el nou pdM en el marc dels objectius de la UE en matèria de seguretat viària.

6. Descripció d'alternatives i justificació de l'alternativa escollida

El pdI 2011-2020 no és una figura de planificació que es genera des de zero. De fet, l'actual pdI recull, entre d'altres, la feina feta en l'anterior pdI 2001-2010, tot incorporant actuacions d'aquest pdI que encara estan pendents d'execució. L'actual context de crisi motiva, al capdavall, que el nombre de noves actuacions del pdI 2011-2020 –en el sentit que no estiguessin contemplades en l'anterior pdI– sigui limitat i estigui acotat d'entrada per les limitacions pressupostàries, particularment en relació a actuacions amb gran incidència territorial.

D'altra banda, el present pdI és coherent amb la planificació en matèria d'infraestructures de transport col·lectiu que recull el Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) i que ja va ser objecte d'avaluació ambiental oportunament al llarg de la seva tramitació. En aquest sentit, el pdI concreta i prioritza actuacions específiques de les plantejades en el PTMB d'acord amb criteris de maximitzar l'eficiència del cost-benefici de l'actuació en termes de mobilitat i de transvasament modal, així com de minimitzar l'impacte ambiental negatiu potencialment associat.

Aquest context motiva que l'avaluació ambiental d'alternatives del pdI 2011-2020 es plantegi de la següent manera:

- Es compara l'escenari proposta amb l'alternativa zero. En aquest cas, s'entén com a alternativa zero l'escenari tendencial derivat únicament de l'execució de les actuacions pendents de l'anterior pdI 2001-2010 (incloent, òbviament, les actuacions que ja es troben en servei a dia d'avui).

- Addicionalment, es plantegen uns escenaris complementaris respecte el proposta –ocupació eficient, captació 5% vehicle privat i captació-eficient– en el quals s'incorporen criteris de gestió i racionalització de la xarxa de transport col·lectiu, mecanismes push per afavorir el transvasament modal envers el transport col·lectiu, etc. tal i com s'exposa més endavant, i que van més enllà del marc d'actuació del pdI.

Per tant, globalment es consideren cinc escenaris:

- Tendencial
- Proposta base
- Escenaris complementaris
  - Ocupació eficient
  - Captació 5% vehicle privat
  - Captació—eficient (escenari sinèrgic, combinació dels dos anteriors).

D'altra banda –i més enllà dels escenaris globals– per algunes noves actuacions concretes es planteja una anàlisi individualitzada amb un mode de transport alternatiu (per exemple tramvia envers plataforma reservada d'autobús). El nombre d'anàlisis d'aquest tipus és limitat, atès que en molts casos no hi ha alternatives de mode possibles –bé sigui perquè algunes actuacions ja estan en execució, bé sigui perquè els condicionants tècnics o urbanístics fan inviable qualsevol altre opció. De fet, fins i tot en alguns casos, l'alternativa de mode considerada és de difícil implementació (cas dels perllongaments de la L2 i la L6) però, tot i així, s'han analitzat per tal d'obtenir criteris i conclusions que puguin ser rellevants respecte el balanç ambiental dels projectes.

Les alternatives de mode que s'han avaluat han estat, finalment, les següents:

- AX03-Perllongament L2 Sant Antoni- Parc Logístic: metro envers plataforma reservada d'autobús.

- AX12-Perllongament L6 Reina Elisenda-Finestrelles: metro envers plataforma reservada d'autobús.

- XT05-UAB Cerdanyola – Montcada: tramvia envers plataforma reservada d'autobús.

- TPC05-Eix de Caldes: plataforma reservada d'autobús envers tramvia

Finalment, no es considera que pertoqui al present informe avaluar alternatives de traçat de les infraestructures pels següents motius:

- L'escala d'anàlisi de les alternatives de traçat ha de ser la de projecte. En les actuacions que provenen de l'anterior pdI aquestes anàlisis ja s'han dut a terme en la redacció dels estudis informatius i projectes executius corresponents (acompanyats dels estudis d'impacte ambiental respectius, si s'escau) i en les noves actuacions aquesta anàlisi es durà a terme quan es redactin els nous estudis i projectes.

- La incorporació de la pràctica totalitat de les infraestructures en el Pla territorial determina que l'anàlisi de la inscripció territorial s'hagi fet en el marc de l'avaluació ambiental d'aquesta figura de planejament territorial, essent en tot cas d'aplicació les determinacions que la Memòria ambiental del Pla territorial establia sota la denominació de "condicionants ambientals" i que estan recollides també en el present ISA (vegeu 7.4.3. Recomanacions i àrees d'atenció procedents del PTMB).

6.1. Alternativa zero o tendencial: compleció de les infraestructures del pdl 2001-2010

Com s'ha indicat en la introducció, l'alternativa zero es correspon a un escenari en el qual s'han executat les actuacions pendents de l'anterior pdl 2001-2010 i que, actualment poden trobar-se en dues situacions principals:

- Actuació ja licitada o en construcció.
- Actuació no iniciada que disposa o no d'estudi informatiu o projecte.

Taula 101

Actuacions pendents del pdl 2001-2010 actualment en execució				
	Codi pdl 2001-2010	Correspondència codi pdl 2011-2020	Actuació	Import pdl 2009 (M€ IVA exclòs)
Ampliació de xarxa	AX06	AX06	Metro L4 La Pau-Sagrera TAV	277,6
	AX08-AX11	AX07-AX08	Metro L9 (nova línia)	5.510,2
	AX14	AX11	FGC Terrassa Rambla-Can Roca	294,3
	AX15	AX12	FGC Sabadell Rambla-Ca n'Oriac	384,5
Modernització i millora	MM02	IN02	Metro. Noves estacions (Maresme Fòrum, Cardenal Reig, Virrei Amat)[13]	151,6
	MM03*	MM01	Metro. Millora d'estacions	148,8
	MM04*		Metro. Adaptacions a PMR	222,7
	MM05*		Metro. Renovació de via	30,4
	MM06*	MM02 i MM03	Metro. Millores en explotació i manteniment	130,2
	MM07*		Metro. Seguretat a la xarxa	29,3
	MM08*		Metro. Conducció automàtica (ATO) a L4	20,0
	MM12*	MM05	FGC. Supressió passos a nivell	13,0
	MM13*		FGC. Adaptació a PMR	51,7
Xarxa ferroviària estatal	XE14	XE08	Millora de l'accés sud a l'estació Sants	315,0
	XE17*	MM08	Modernització i millora de les instal·lacions elèctriques i seguretat	107,8
	XE19*		Nou material mòbil de Rodalies	206,9

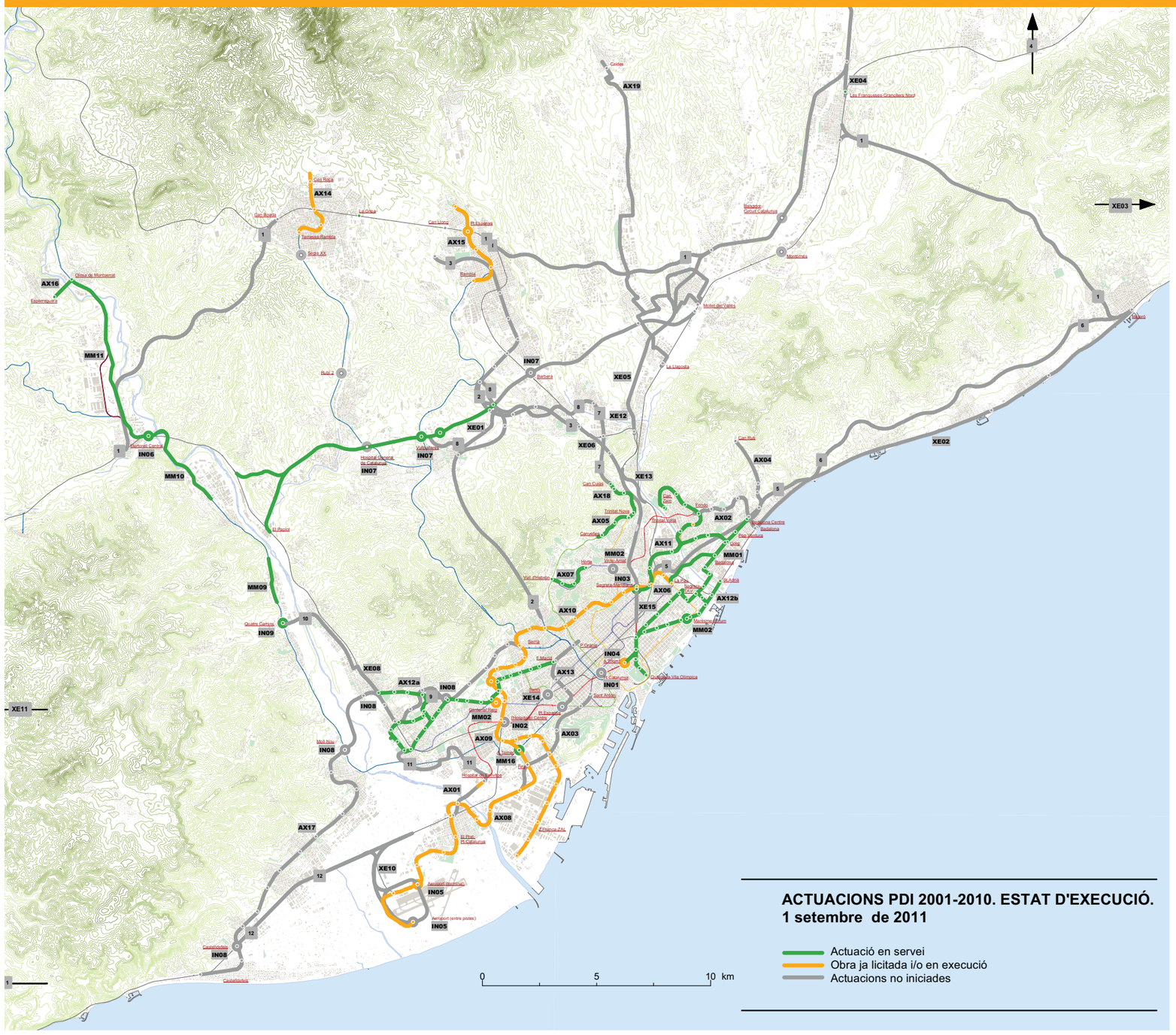
* Es tracta d'actuacions no grafiades ni representades cartogràficament.

La taula 101 especifica quines són aquestes actuacions per grans tipologies i quin és el seu import associat. Addicionalment, i per tal de facilitar la comparació, es mostra l'equivalència de codificació entre aquestes actuacions i la seva nova nomenclatura en el pdl 2011-2020.

El mapa 40 mostra la localització i l'estat d'execució d'aquestes actuacions en data 1 de setembre de 2011.

[13] L'estat d'execució d'aquestes tres estacions a 1 de setembre de 2011 no és coincident: Maresme Fòrum (L4) es troba en servei, Cardenal Reig (L5, ara anomenada Ernest Lluch pel pdl 2011-2020) es troba en execució; i Virrei Amat (L5) actualment és una actuació no iniciada. Per tant, l'actuació del pdl 2011-2020 detallada a la taula (IN02) correspon a l'estació Ernest Lluch, que és l'única que actualment es troba en execució.

Mapa 40. Estat d'execució pdl 2001-2010



PDI 2001-2010

ESTAT D'EXECUCIÓ 1 SETEMBRE 2011

ACTUACIONS

Ampliacions de xarxa ferroviària

- **AX01** Metro L1 Perllongament Feixa Llarga - El Prat Pl. Catalunya
- **AX02** Metro L1 Perllongament Fondo - Badalona Centre
- **AX03** Metro L2 Connexió Sant Antoni - Fira 2
- **AX04** Metro L2 Perllongament Pep Ventura-Badalona Centre-Casagemes-Morera-Can Ruti
- **AX05** Metro L3 Perllongament Canyelles - Roquetes-Trinitat Nova
- **AX06** Metro L4 Perllongament La Pau - Sagrera TAV
- **AX07** Metro L5 Perllongament Horta - Vall d'Hebron
- **AX08** Metro L9 Tram Aeroport - Parc Logistic
- **AX09** Metro L9 Tram Parc Logistic - Zona Universitària
- **AX10** Metro L9 Zona Universitària - Sagrera Meridiana
- **AX11** Metro L9 Tram Sagrera Meridiana - Gorg/Can Zam
- **AX12a** Tramvia Diagonal (Pl. Francesc Macià) - Baix Llobregat
- **AX12b** Tramvia Diagonal (Pl.Glòries) - Besòs
- **AX13** FGC Perllongament Pl. Espanya - Pl. Francesc Macià - Gràcia/Provença
- **AX14** FGC Perllongament Terrassa Rambla - Can Roca
- **AX15** FGC Perllongament Sabadell Estació - Pl.Espanya
- **AX16** FGC Aeri Olesa - Esparraguera
- **AX17** Línia Castelldefels - Sant Boi - Sarrià
- **AX18** Metro Lleuger Trinitat Nova - Can Cuiàs
- **AX19** Plataforma reservada per a bus al corredor Caldes - Mollet/Santa Perpètua

Modernització i millora de xarxa (Metro i FGC)

- **MM01** Metro conversió de L4 a L2
- **MM02** Metro Noves Estacions: Maresme-Fòrum, Virrei Amat i Cardenal Reig
- **MM03** Metro Millora d'estacions (no grafiada)
- **MM04** Metro adaptació a PMR's (no grafiada)
- **MM05** Metro Renovació de via (no grafiada)
- **MM06** Metro Millores en explotació i manteniment (no grafiada)
- **MM07** Metro Seguretat a la xarxa (no grafiada)
- **MM08** Metro Conducció automàtica de trens (ATO) a L4 (no grafiada)
- **MM09** FGC Semisoterrament a Pallejà
- **MM10** FGC Desdoblament el Palau - Martorell
- **MM11** FGC Desdobalment Martorell - Olesa
- **MM12** FGC Supressió passos a nivell (no grafiada)
- **MM13** FGC Adaptació PMR's (no grafiada)
- **MM14** FGC Allargament d'andanes i nou accés a Reina Elisenda (no grafiada)
- **MM15** FGC Senyalització i control de la circulació (no grafiada)
- **MM16** FGC Nova estació a Amadeu Torner

Intercanviadors

- **IN01** Intercanviador Pl. Catalunya (Metro L1-L2-L3-L4, FGC i RENFE)
- **IN02** Intercanviador l'Hospitalet Centre (Metro L1-L9 i RENFE)
- **IN03** Nova estació intermodal a Sagrera Meridiana (Metro L1-L5-L9 i RENFE)
- **IN04** Intercanviador Arc de Triomf (Metro L1, RENFE, Estació Bus)
- **IN05** Intercanviadors relacionats amb el TAV
- **IN06** Intercanviador Martorell Central (FGC, RENFE i Estació Bus)
- **IN07** Intercanviadors línia el Papiol - Mollet (RENFE i FGC)
- **IN08** Intercanviadors a la línia Castelldefels - Sant Boi - Sarrià
- **IN09** FGC Intercanviador Quatre Camins (FGC i Estació Bus)
- **IN10** FGC Aparcament de dissuasió (no grafiada)
- **IN11** Noves estacions d'autobús i aparcaments a estacions de metro (no grafiada)

Ampliacions, modernització i millora de xarxa ferroviària estatal

- **XE01** Reconversió a viatgers línia el Papiol - Mollet
- **XE02** Ampliació de capacitat. Tram Badalona - Mataró
- **XE03** Desdoblament de via Arenys de Mar - Tordera
- **XE04** Connexió de les línies de Vic i Girona
- **XE05** Desdoblament de via Montcada - la Garriga
- **XE06** Túnel de Montcada
- **XE07** Noves estacions a Sabadell, Terrassa, Sant Adrià i Granollers
- **XE08** Soterrament de via a Sant Feliu de Llobregat
- **XE09** Nou Túnel Sants - Sagrera (Actuacions GIF)
- **XE10** Remodelació nus Aeroport
- **XE11** Estació de Vilafranca del Penedès
- **XE12** Soterrament parcial a Mas Rampinyo
- **XE13** Servei ferroviari al túnel de Meridiana
- **XE14** Millora de l'accés sud a l'estació de Sants
- **XE15** Millora de l'accés nord de l'estació a Sagrera TAV
- **XE16** Noves instal.lacions logístiques (no grafiada)
- **XE17** Modernització i millora de les instal.lacions de seguretat (no grafiada)
- **XE18** Aparcaments de dissuasió (no grafiada)
- **XE19** Nou material mòbil de Rodalies (no grafiada)

Estudis de viabilitat i traçat de noves actuacions

1. Estudi conjunt de nova línia ferroviària orbital Mataró-Granollers, Granollers-Sabadell, Terrassa-Martorell i Vilafranca-Vilanova
2. Nova línia Tibidabo - UAB (FGC)
3. Nova línia Montcada - Sabadell
4. Desdoblament la Garriga - Vic
5. Variant de Badalona (o permeabilització de la línia existent)
6. Estudi de desplaçament de la línia del Maresme cap a l'interior
7. Metro lleuger Can Cuiàs - Ripollet
8. Tramvia Cerdanyola - Centre Direccional - Sant Cugat
9. Pas del tramvia Diagonal - Baix Llobregat per Laureà Miró (Esplugues de Llobregat)
10. Perllongament tramvia Sant Feliu - Quatre Camins
11. Perllongament tramvia Cornellà Centre - Almeda
12. Estudi de capacitat del corredor Castelldefels-El Prat (3ª i 4ª via)

0 1 2 4 Km

ATM Àrea de Barcelona
Autoritat del Transport Metropolità

6.2. Alternativa escollida: les actuacions de la proposta del pdl 2011-2020

El pdl 2011-2020 assumeix la pràctica totalitat de les actuacions pendents de l'anterior pdl –oportunament revisades i reprogramades si s'escau– i n'incorpora de noves en diversos àmbits, inclòs un programa nou relatiu a les infraestructures de transport públic per carretera (plataformes reservades de bus, carrils bus-VAO, etc.).

A continuació es descriuen les actuacions associades als cinc programes d'actuació que es proposen al pdl 2011-2020, que són:

AX: Ampliació de la xarxa ferroviària (Metro i FGC) i de tramvia (subprograma XT)
XE: Desplegament de la xarxa ferroviària estatal
IN: Intercanviadors
TPC: Infraestructures de transport per carretera
MM: Modernització i millora de les xarxes existents

6.2.1. Ampliació de la xarxa ferroviària i de tramvia (AX)

El programa d'ampliació de la xarxa ferroviària i de tramvia del pdl inclou les actuacions de perllongament que es proposen a les xarxes ferroviàries de Metro (TMB) i de FGC, així com el subprograma de la xarxa de tramvies (subprograma XT).

Les ampliacions de la xarxa es plantegen per donar cobertura mitjançant un mode d'alta capacitat a aquelles zones d'alta densitat de mobilitat (generació i atracció de viatges) que no disposen actualment d'un servei ràpid i eficient per a la realització dels desplaçaments metropolitans.

L'altre gran objectiu del programa és l'increment de la connectivitat de les diferents xarxes ferroviàries de forma que es minimitzi el temps d'intercanvi entre les estacions.

Xarxa ferroviària de Metro (MB)

El pdl 2011-2020 preveu un total de 8 actuacions a la xarxa ferroviària del Metro, de les quals la majoria corresponen a actuacions ja contemplades a l'anterior pdl 2001-2010, per bé que algunes de les actuacions han sofert modificacions bé en el seu traçat (ampliacions en les actuacions AX02 i AX03) o bé en la denominació de les estacions (concretament en l'actuació AX01).

La taula 102 mostra una comparativa d'actuacions entre ambdós pdl (2001-2010 i 2011-2020), on es visualitzen clarament les similituds i les diferències entre elles. Amb un ombrejat gris, es destaca una actuació nova del pdl 2011-2020 respecte l'anterior pdl (AX05). La darrera columna fa referència a l'estat d'execució de les actuacions en l'actualitat, d'acord amb les darreres dades disponibles.

Taula 102

Comparativa entre pdl 2001-2010 i pdl 2011-2020				
	pdl 2011-2020 Programa: Ampliació de la xarxa Actuacions Metro	Equivalència al pdl 2001-2010 Memòria actualitzada	Observacions	Estat d'execució
AX01	Metro L1 Hospital de Bellvitge – El Prat	AX01. Metro L1 Feixa Llarga-El Prat Pl. Catalunya	Sense canvis (només varien els noms de les estacions)	Estudi informatiu finalitzat. El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
AX02	Metro L1 Fondo – Estació de Badalona	AX02. Metro L1 Fondo – Badalona Centre	S'amplia el traçat fins a Estació de Badalona per enllaçar amb Rodalies	Estudi informatiu finalitzat. El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
AX03	Metro L2 Sant Antoni – Parc Logístic	AX03. Metro L2 Sant Antoni – Fira 2		Projecte constructiu redactat. El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
AX04	Metro L3 Zona Universitària – Sant Feliu de Llobregat	AX17a. Metro L3 Zona Universitària – Sant Feliu de Llobregat	Sense canvis	Estudi informatiu finalitzat. El pdl 2011-2020 contempla executar com a una primera fase el tram Zona Universitària - pont d'Esplugues
AX05	Metro L3 Trinitat Nova – Trinitat Vella	---	Nova actuació	
AX06	Metro L4 La Pau – Sagrera	AX06 Metro L4 La Pau – Sagrera TAV	Sense canvis	Estudi informatiu finalitzat
AX07	Metro L9 Aeroport – Parc Logístic- Zona Universitària	AX08 Metro L9 Tram aeroport – Parc logístic AX09 Metro L9 Parc Logístic – Zona Universitària	Sense canvis (l'única diferència és que a l'anterior pdl corresponia a dues actuacions diferents)	En construcció
AX08	Metro L9 Zona Universitària – la Sagrera	AX10 Metro L9 Tram Zona Universitària – Sagrera Meridiana	Sense canvis	En construcció

En termes generals, les actuacions associades a la xarxa de Metro incideixen de forma especial en la cobertura de territoris d'alta densitat poblacional, com és el cas dels perllongaments dels dos extrems de la línia L1 (Badalona i El Prat), el perllongament de la línia L2 fins a Parc Logístic i la seva connexió amb la nova línia L9, i els perllongaments de la línia L3 a Trinitat Vella, així com de la línia L4 a Sagrera Meridiana.

Taula 103

		INVERSIÓ PENDENT (M€ IVA exclòs)	LONGITUD (km)	TRENS	ESTACIONS	DEMANDA (viatges/dia)
	Actuacions Metro i FGC	**4.210,3**	**79,2**	**82**	**77**	**734.225**
AX01	Metro. L1 Hospital de Bellvitge - El Prat	-	3,8	2	1	16.590
AX02	Metro. L1 Fondo - Estació de Badalona	-	4,5	5	5	44.085
AX03	Metro. L2 Sant Antoni - Parc Logístic	-	6,3	7	6	72.465
AX04	Metro. L3 Zona Universitària - Sant Feliu de Llobregat	160,5 [1]	8,5	6	9	67.960
AX05	Metro. L3 Trinitat Nova -Trinitat Vella	81,0	0,9	1	1	14.135
AX06	Metro. L4 La Pau - La Sagrera	277,6	2,8	3	3	43.690
AX07	Metro. L9/L10 Aeroport/Zona Franca - Parc Logístic - Zona Universitària	2.721,2	27,6	28	27	181.930
AX08	Metro. L9/L10 Zona Universitària - La Sagrera	-	9,3	-	12	154.020
AX09	FGC. L8 Plaça Espanya - Gràcia	270,0	3,5	5	3	60.000
AX10	FGC. Terrassa Rambla - Can Roca	302,6	4,5	2	3	21.985
AX11	FGC. Can Feu - Ca n'Oriac	322,4	4,4	2	4	21.325
AX12	FGC. L6 Reina Elisenda - Finestrelles	-	2,7	3	3	13.340
AX13	FGC. Cua de maniobres Plaça Catalunya i perllongament Vallès[2]	75,0	0,3	18	0	22.700

1 Fins pont d'Esplugues
2 Import de la primera fase de l'actuació (cua de maniobres)

La construcció de la línia L9 és una de les actuacions més importants del pdI, com ja ho va ser al pdI 2001-2010. Els seus principals objectius són, d'una banda, la cobertura de territori d'alta densitat de mobilitat que es desenvolupa en la part alta del Barcelonès i al Baix Llobregat sud, així com l'increment de l'efecte xarxa, amb una vintena de nous intercanviadors. La conjunció d'aquests dos factors implica la captació d'un flux de demanda important, estimat entorn a 336.000 viatges diaris. El nombre total d'estacions de la línia L9 previstos en el pdI 2011-2020 és de 39, repartides al llarg de 36,9 km de longitud. Aquesta nova línia de metro es contempla en dues actuacions diferents (AX07 i AX08), per bé que a l'anterior pdI es dividia en quatre actuacions. Val a dir que en l'actualitat el tram Sagrera/Meridiana – Can Zam (corresponent a l'actuació AX11 de l'anterior pdI) es troba en servei, mentre que el tram Aeroport-Parc Logístic-Zona Universitària (corresponent a les actuacions AX08 i AX09 de l'anterior pdI) es troba actualment en construcció. El tram restant de la línia L9 comprès entre Zona Universitària i la Sagrera, corresponent a l'actuació AX08 del pdI 2011-2020, es troba en construcció malgrat que a dia d'avui les obres es troben parcialment paralitzades.

A l'àmbit del Baix Llobregat, cal esmentar també el perllongament de la línia L3 amb 9 noves estacions als municipis d'Esplugues de Llobregat, Sant Just Desvern i Sant Joan Despí. Es preveu una demanda entorn a 68.000 viatges diaris.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC)

En el marc del pdI 2011-2020, es preveuen 6 actuacions associades a la xarxa dels Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC). En concret, quatre de les actuacions (AX09, AX10, AX11 i AX12) coincideixen amb actuacions previstes en l'anterior pdI, de les quals dues ja es troben en construcció. Val a dir que el perllongament dels FGC a Sabadell s'ha modificat lleugerament el traçat atès que s'ha ampliat fins a Ca n'Oriac.

La taula 104 fa una comparativa entre ambdós pdI (2001-2010 i 2011-2020), on es visualitzen clarament les similituds i les diferències entre els pdI. Amb un ombrejat gris, es destaquen aquelles actuacions noves del pdI 2011-2020 respecte l'anterior pdI (AX13 i AX14). Així mateix, també es fa referència a l'estat d'execució de les actuacions en l'actualitat, segons les darreres dades disponibles:

Una de les principals actuacions d'FGC contemplades en aquest programa del pdI és l'actuació AX09, corresponent al perllongament de la línia Llobregat-Anoia fins al centre de la ciutat per l'eix de Travessera de Gràcia (i en el futur fins a Glòries i el Besòs). Aquesta actuació suposa un increment important de la cobertura territorial de l'Esquerra de l'Eixample, una major connectivitat del barri de Gràcia i un increment de l'accessibilitat dels usuaris actuals d'FGC. En concret, s'estima captar una demanda entorn a 60.000 viatges diaris.

També cal destacar el projecte del llaç ferroviari d'Horta, com a perllongament de l'actual Metro del Vallès si bé es programa per més enllà de l'any 2020. Dins del període 2011-2020 es construiria, com a una primera fase, la cua de maniobres de Plaça Catalunya (actuació AX13), actuació imprescindible per incrementar la capacitat del Metro del Vallès a curt termini.

Altres actuacions no menys importants d'FGC a l'àmbit metropolità són els perllongaments en construcció a Terrassa i Sabadell, que suposen un increment important de la cobertura territorial (entorn a 21.000 viatges/dia per a cadascuna de les actuacions) i una disminució del temps de viatge.

Taula 104

Comparativa entre pdI 2001-2010 i pdI 2011-2020. Programa AX

pdI 2011-2020 Programa: Ampliació de la xarxa Actuacions FGC		Equivalència al pdI 2001-2010 Memòria actualitzada	Observacions	Estat d'execució
AX09	FGC L8 Plaça Espanya – Gràcia	AX13. FGC. Plaça Espanya – Gràcia	Sense canvis	Estudi informatiu aprovat l'any 2005. Iniciat un nou estudi informatiu.
AX10	FGC. Terrassa Rambla – Can Roca	AX 14. FGC Terrassa Rambla – Can Roca	Sense canvis	En construcció. Any 2014: es preveu haver finalitzat les obres.
AX11	FGC. Can Feu – Ca n'Oriac	AX15. FGC Sabadell Estació – Pl. Espanya	S'amplia el traçat fins a Ca n'Oriac	En construcció. Any 2016: es preveu haver finalitzat les obres.
AX12	FGC. L6 Reina Elisenda – Finestrelles	AX17b. FGC L6 Reina Elisenda – Finestrelles	Sense canvis	Estudi informatiu finalitzat. El pdI 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
AX13	FGC. Cua de maniobres Plaça Catalunya i perllongament Vallès	---	Nova actuació	Projecte constructiu de la fase 1 (cua) en redacció. El pdI 2011-2020 contempla executar la segona fase en un escenari més enllà del 2020

Finament cal esmentar el perllongament de la línia L6 entre Reina Elisenda i Sant Joan de Déu, amb intercanvi amb la línia L3, que facilitarà la mobilitat entre el Vallès, l'àmbit universitari del Campus Nord i el Baix Llobregat.

Xarxa de tramvia (Subprograma XT)

En relació a la xarxa de tramvia, el pdI 2011-2020 concreta 5 actuacions emmarcades en el subprograma XT del Programa d'Ampliació de la Xarxa. Respecte l'anterior pdI 2001-2010, es constata com les actuacions corresponen majoritàriament a noves actuacions (XT02, XT03, XT04 i XT05).

Tal i com s'ha realitzar en els apartats anteriors, es resumeix en la següent taula una comparativa entre les actuacions del pdI 2011-2020 i del pdI2001-2010. Amb un ombrejat gris, es destaquen aquelles actuacions noves del pdI 2011-2020 respecte l'anterior pdI.

Taula 105

Comparativa entre pdI 2001-2010 i pdI 2011-2020. Subprograma XT

pdI 2011-2020 Programa: Ampliació de la xarxa Subprograma: xarxa de tramvia		Equivalència al pdI 2001-2010 Memòria actualitzada	Observacions	Estat d'execució
XT01	Articulació de les xarxes tramviàries a Barcelona	AX12b. Tramvia Diagonal (Pl. Glòries)-Besòs	Integrat a l'actuació AX12b del pdI 2001-2010	Considera executar més enllà del 2020 els perllongaments T4 Ciutadella-WTC i Glòries - Pl. Urquinaona
XT02	Pas per Esplugues		L'estudi de viabilitat s'ha concretat en una actuació al nou pdI	En fase d'anàlisi previ de traçat. Any 2015: es preveu haver finalitzat les obres
XT03	T3 Sant Feliu de Llobregat - Quatre Camins		L'estudi de viabilitat s'ha concretat en una actuació al nou pdI	Estudi informatiu de la primera fase fins a Sant Feliu, 2 parades finalitzat. El pdI 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
XT04	T4 Sant Adrià – Port de Badalona	---	Nova actuació	Anàlisi previ de traçat. El pdI 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
XT05	Nova línia UAB Cerdanyola – Montcada		L'estudi de viabilitat s'ha concretat en una actuació al nou pdI	Estudi informatiu finalitzat. El pdI 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020

En termes generals, la principal actuació del subprograma XT és la unió del Trambaix i el Trambesòs, la qual es configura com la proposta tramviària més destacada del pdl 2011-2020. La resta d'actuacions d'aquest subprograma consisteixen en els perllongaments de la xarxa actual a Sant Feliu, Port de Badalona (T4), així com la nova línia UAB - Cerdanyola - Montcada. Aquesta darrera actuació permet resoldre la connexió de Ripollet a la xarxa ferroviària metropolitana.

Així mateix, una darrera actuació preveu connectar el tramvia des del Pont d'Esplugues fins a la Rambla de Sant Just Desvern pel carrer Laureà Miró amb l'objectiu de reduir el temps de viatge dels recorreguts amb tramvia fins a Sant Just Desvern, Sant Joan Despí i Sant Feliu de Llobregat.

Taula 106

		INVERSIÓ PENDENT (M€ IVA exclòs)	LONGITUD (km)	TRENS	ESTACIONS	DEMANDA (viatges/dia)
	Xarxa de Tramvia	**185,4**	**16,3**	**32**	**33**	**158.570**
XT01	Connexió Trambaix - Trambesòs	168,1	3,9	18	5	117.365
XT02	T3 Pas per Laureà Miró	17,3	1,1	0	2	4.600
XT03	T3 Sant Feliu	-	1,1	1	2	4.100
XT04	T4 Sant Adrià - Port Badalona	-	1,7	1	3	3.005
XT05	Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada	-	12,4	12	21	29.500

6.2.2. Desplegament de la xarxa ferroviària estatal (XE)

Quant a la xarxa ferroviària estatal, el pdl 2011-2020 preveu un total de 11 actuacions, de les quals 5 actuacions (XE02, XE03, XE05, XE08 i XE10) es mantenen sense canvis importants i 2 actuacions de duplicacions de línia (XE01 i XE04) veuen ampliat el seu traçat respecte el pdl anterior 2001-2010.

A continuació es detalla l'equivalència entre les actuacions del pdl 2011-2020 i de l'anterior pdl (2001-2010), així com el seu estat d'execució segons les darreres dades disponibles.

Taula 107

Comparativa entre pdl 2001-2010 i pdl 2011-2020. Programa XE

pdl 2011-2020 Programa: Xarxa Ferroviària Estatal		Equivalència al pdl 2001-2010 Memòria actualitzada	Observacions	Estat d'execució
XE01	Duplicació Arenys de Mar – Blanes R1	XE03. Desdoblament de via Arenys de Mar – Tordera	Desdoblament de via previst fins a Blanes, enlloc de fins a Tordera	Estudi informatiu en redacció
XE02	Nou accés Aeroport	XE10. Remodelació nus Aeroport	Sense canvis	Any 2015: obres executades
XE03	Nova línia orbital		L'estudi de viabilitat s'ha concretat en una actuació al nou pdl	Estudi funcional en redacció. El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020
XE04	Duplicació Montcada – Vic R3	XE05. Desdoblament de via Montcada – la Garriga	Desdoblament de via previst fins a Vic, enlloc de fins a la Garriga	Estudi informatiu redactat
XE05	Túnel de Montcada	XE06. Túnel de Montcada	Sense canvis	Pendent d'estudi informatiu
XE06	Nou traçat R2 Montcada i Reixac		Soterrament de 3,7 km.	Projectes constructius en redacció
XE07	Nova línia Castelldefels - Cornellà - Zona Universitària	AX17. Línia Castelldefels - Sant Boi - Sarrià	Es preveu que el traçat arribi fins a Zona Universitària enlloc de fins a Sarrià	Estudi informatiu redactat
XE08	Nou traçat l'Hospitalet de Llobregat	XE14. Millora de l'accés sud a l'estació de Sants	Sense canvis (varia la denominació de l'actuació)	Projecte constructiu redactat
XE09	Remodelació de l'estació de l'Hospitalet de Llobregat		Increment de capacitat	Projecte constructiu en redacció
XE10	Nou traçat Sant Feliu de Llobregat	XE08. Soterrament de via a Sant Feliu de Llobregat	Sense canvis	Projecte constructiu redactat

Taula 107 (continuació)

Comparativa entre pdl 2001-2010 i pdl 2011-2020. Programa XE				
pdl 2011-2020 Programa: Xarxa Ferroviària Estatal		Equivalència al pdl 2001-2010	Observacions	Estat d'execució
XE11	Altres actuacions	XE07. Noves estacions a Sabadell, Terrassa, Sant Adrià i Granollers. XE11. Estació de Vilafranca del Penedès	Existeixen canvis atès que el pdl 2011-2020 preveu en l'actuació XE09 la construcció de 5 noves estacions: Serguerar, Montmeló, Can Llong (Sabadell), Can Boada (Terrassa) i Vilafranca del P.	Projectes pendents de redacció

En conjunt, el programa XE de desplegament de la xarxa de Rodalies inclou la construcció de dues noves línies. Una de les actuacions més importants és la construcció de la nova línia orbital ferroviària que uneix les capitals comarcals de l'RMB (Mataró, Granollers, Sabadell, Terrassa, Martorell, Vilafranca del Penedès i Vilanova i la Geltrú). Aquesta actuació permet donar accessibilitat al conjunt dels pols d'atracció de la segona corona metropolitana de forma ràpida i eficient. L'altra nova línia que preveu el pdI és el tram Castelldefels-Cornellà-Zona Universitària que correspon a la primera fase d'un tercer túnel passant de rodalia de Barcelona. També s'inclou en aquest bloc d'actuacions la nova penetració de Rodalies a l'Aeroport (terminals T1 i T2), pendent d'execució.

La duplicació de trams de vies úniques i la construcció de variants permeten un increment important de la freqüència de pas i, en conseqüència, de la capacitat de transport. En aquest sentit, cal esmentar les següents actuacions:

- Duplicació Arenys de Mar – Blanes (R1)
- Duplicació Montcada – Vic (R3)

Altres actuacions infraestructurals també importants són la construcció del nou túnel de Montcada, que permetrà un estalvi important de temps per als usuaris de la R4 Nord (Sabadell, Terrassa i Manresa, que es dirigeixen a Barcelona), la integració del ferrocarril a l'Hospitalet de Llobregat i el soterrament de les vies a Sant Feliu de Llobregat.

Així mateix, el programa també inclou la construcció de noves estacions en àmbits territorials on s'han consolidat nous assentaments residencials amb densitat poblacional important.

Taula 108

		INVERSIÓ PENDENT (M€ IVA exclòs)	LONGITUD (km)	TRENS	ESTACIONS	DEMANDA (viatges/dia)
Xarxa Ferroviària Estatal		**4.564,5**	**194,7**		**43**	**104.440**
XE01	Duplicació Arenys de Mar - Blanes R1	550,0	22,0			
XE02	Nou accés Aeroport	221,8	4,5		2	
XE03	Nova línia orbital	-	78,0		23	
XE04	Duplicació Montcada - Vic R3	650,0	58,3			
XE05	Túnel de Montcada	185,0	2,5			
XE06	Nou traçat línia R2 Montcada i Reixac	315,5	3,7			
XE07	Nova línia Castelldefels - Cornellà - Zona Universitària	2.065,6	22,4		11	81.440
XE08	Nou traçat l'Hospitalet de Llobregat	419,3	1,8		2	
XE09	Remodelació de l'estació de l'Hospitalet de Llobregat	10,0				
XE10	Nou traçat Sant Feliu de Llobregat	106,8	1,5			
XE11	Altres actuacions	40,5			5	23.000

6.2.3. Intercanviadors

El Programa d'Intercanviadors del pdI 2011-2020 contempla un total d'11 actuacions, la majoria de les quals es mantenen sense importants canvis respecte el pdI anterior 2001-2010. Destaquen, com a noves actuacions, la construcció de tres noves estacions (IN03, IN04 i IN05). A continuació es detalla l'equivalència entre les actuacions del pdI 2011-2020 i del pdI anterior (2001-2010), així com també el seu estat d'execució segons les darreres dades disponibles. Amb un ombrejat gris, es destaquen aquelles actuacions noves del pdI 2011-2020 respecte l'anterior pdI en el marc d'aquest programa (IN03, IN04 i IN05).

Concretament, el Programa d'Intercanviadors té per objectiu incrementar la connectivitat dels diferents modes de transport públic i privat.

Es preveuen alguns intercanviadors que abasten diferents xarxes ferroviàries. En concret, són els d'Ernest Lluch (L5 i Trambaix, en construcció) i Ribera Salines (FGC i Trambaix). A la xarxa de Rodalies, s'inclou un grup d'actuacions per la potenciació i millora de diversos intercanviadors, com ara el de la Torrassa i els intercanviadors de la línia R8.

Les propostes de nous aparcaments d'intercanvi de FGC i Rodalies amb el vehicle privat també figuren incloses en aquest programa (IN06 i IN07). Es considera que són peces clau en la gestió de la mobilitat metropolitana.

Taula 109

Comparativa entre pdI 2001-2010 i pdI 2011-2020. Programa IN				
pdI 2011-2020 Programa:Intercanviadors		Equivalència al pdI 2001-2010	Observacions	Estat d'execució
IN01	Millora intercanviador Pl. Catalunya-Pg. de Gràcia	IN01 . Intercanviador Plaça Catalunya	En el pdI 2011-2020, aquesta actuació és una millora de les correspondències, sense construir cap nova actuació	Obres no iniciades
IN02	Ernest Lluch	MM02. Metro noves estacions (Cardenal Reig)	Sense canvis (només varia el nom de l'estació)	En construcció
IN03	Ribera Salines (Cornellà) FGC	---	Nova actuació	Obres no iniciades
IN04	Nova estació Rubí FGC	---	Nova actuació	Obres no iniciades
IN05	Nova estació de Can Amat de FGC	---	Nova actuació (inclou un ramal de 1,9 km)	Obres no iniciades
IN06	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa de FGC	IN10. FGC Aparcaments de dissuasió	Sense canvis	En construcció
IN07	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa de Renfe	XE18. Aparcaments de dissuasió	Sense canvis	En construcció
IN08	Intercanviador de la Torrassa	IN02. Intercanviador la Torrassa	Sense canvis	En construcció
IN09	Intercanviadors a la línia R8	IN07. Intercanviadors Papiol – Mollet	Volpelleres FGC finalitzat. Hospital General i Barberà ja inclosos. Centre Direccional, Baricentro i Santa Perpètua nous intercanviadors	Construïdes les andanes de Santa Perpètua. Resta de les obres no iniciades
IN10	Acabament de l'intercanviador de Martorell	IN06. Intercanviador Martorell Central	Sense canvis	Obres no iniciades
IN11	Intercanviadors vestíbuls en superfície	---	Nova actuació	Obres no iniciades

6.2.4. Infraestructura de transport per carretera

El Programa d'Infraestructura de transport per carretera representa una novetat respecte l'anterior pdI atès que aleshores no hi havia un programa específic per a aquest tipus d'actuacions.

En concret, el pdI 2011-2020 contempla un total d'11 actuacions en el marc d'aquest programa, la majoria de les quals són noves actuacions respecte l'anterior pdI. A continuació es mostra una taula on es realitza una comparativa entre ambdós plans. Amb un ombrejat gris, es destaquen aquelles actuacions noves del pdI 2011-2020 respecte l'anterior pdI (TPC01, TPC02, TPC03, TPC04, TPC06, TPC07, TPC08, TPC09, TPC10 i TPC11).

Taula 110

Comparativa entre pdI 2001-2010 i pdI 2011-2020. Programa TPC				
pdI 2011-2020 Programa:Infraestructures de Transport per Carretera		Equivalència al pdI 2001-2010	Observacions	Estat d'execució
TPC01	Intercanviador Diagonal Oest	---	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC02	Sants Estació bus		Nova actuació	Obres no iniciades
TPC03	Estació La Sagrera bus		Nova actuació	En construcció
TPC04	Plataforma reservada a la C-245 entre Cornellà-Sant Boi-Castelldefels	---	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC05	Plataforma reservada a l'Eix Caldes	AX19. Plataforma reservada per a bus al corredor Caldes – Mollet/Santa Perpètua	Sense canvis (varia el traçat original)	Obres no iniciades
TPC06	Plataforma reservada bus marge esquerre Besòs	---	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC07	Carril bus-VAO a la C-58	---	Nova actuació	En construcció
TPC08	Carril bus-VAO a la B-23	--	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC09	Centres operatius de gestió	---	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC10	Altres carrils bus	---	Nova actuació	Obres no iniciades
TPC11	Aparcaments de dissuasió de busos	---	Nova actuació	Obres no iniciades

En termes generals, el programa d'infraestructures de transport per carretera (TPC) inclou tot un conjunt d'actuacions afavoridores de la circulació dels autobusos per les vies interurbanes. Concretament es contemplen les següents actuacions:

- Plataformes reservades: Eix de Caldes i C-245 (Cornellà -Sant Boi -Castelldefels)

- Carril bus - VAO: C-58 i B-23

- Carrils bus i augment de capacitat TPC: C-31 Montgat, Aeroport T1 i T2, UAB, Granollers BV-1432, Ripollet N-150, Barberà-Sabadell, Terrassa-Les Fonts-Rubí, Vilanova Eduard Toldrà, Mollet C-52, Sabadell-Castellar B-124, C-59 Palau Solità i Plegamans.

- Centres operatius de gestió de busos al Baix Llobregat (el Prat) i al Barcelonès Nord (Badalona)

- Aparcaments de dissuasió lligats a terminals i parades importants de bus (Parets, Caldes, Premià, Lliçà, Palau Solità, Cervelló, Bigues, Alella, Vallirana, Palma)

Una actuació singular d'aquest programa és la construcció del nou intercanviador de la Diagonal oest (Zona Universitària) que integra les línies L3 i L9 del Metro, el Trambaix i una nova estació d'autobusos interurbans (amb capacitat per a 40 vehicles).

Un altre grup d'actuacions està constituït per l'endegament o millora de les estacions d'autobusos ubicades en intercanviadors. Aquest és el cas de les terminals de Sants Estació (TPC02) i de l'estació d'alta velocitat de La Sagrera (TPC03).

6.2.5. Modernització i millora de les xarxes existents

En el marc del pdI 2011-2020, es preveuen un total de 9 actuacions associades al Programa de modernització i millora de les xarxes existents.

La següent taula recull una comparativa entre les actuacions del pdI 2011-2020 i el pdI 2001-2010. Val a dir que les equivalències són estimades atès que les categories difereixen força entre ambdós plans donat que el pdI 2011-2020 ha fet un esforç per homogeneïtzar-les en tres categories principals. Amb un ombrejat gris, es destaquen aquelles actuacions noves del pdI 2011-2020 respecte l'anterior pdI en el marc d'aquest programa (MM09).

Així doncs, aquest programa del pdI 2011-2020 inclou quatre grans tipus d'intervencions a les actuals xarxes ferroviàries metropolitanes (Metro, FGC i Rodalies). En concret:

Taula 111

Comparativa entre pdI 2001-2010 i pdI 2011-2020. Programa MM

pdI 2011-2020 Programa:Modernització i Millora		Equivalència al pdI 2001-2010
MM01	TMB. Actuacions en infraestructura i estacions	MM03. Metro Millora d'estacions MM04. Metro Adaptació a PMR MM05. Metro Renovació de via
MM02	TMB. Actuacions en sistemes i instal·lacions	MM06. Metro Millores en explotació i manteniment MM07. Metro Seguretat a la xarxa
MM03	TMB. Actuacions en tallers i cotxeres	MM08. Conducció automàtica
MM04	TMB. Material mòbil	Metro material mòbil. Renovació TMB Material mòbil ampliació de xarxa Material mòbil L9
MM05	FGC. Actuacions en infraestructura i estacions	MM12. FGC Supressió passos a nivell MM13. FGC Adaptació a PMR MM14. Allargament d'andanes
MM06	FGC. Actuacions en sistemes i instal·lacions	MM15. Senyalització i control de la circulació
MM07	FGC. Material mòbil	---
MM08	XFE. Modernització i millora de la xarxa operada per Renfe Rodalies	XE16. Noves instal·lacions logístiques XE17. Modernització i millora de les instal·lacions de seguretat XE19.Nou material mòbil de Rodalies
MM09	Implantació del nou sistema de validació i venda sense contacte	Nova actuació

a) Actuacions de millora en infraestructura i estacions: consisteixen en la rehabilitació, millora i ampliació de les infraestructures de via, estacions i edificacions. S'inclouen en aquest apartat les adaptacions pendents d'estacions a persones de mobilitat reduïda (PMR).

b) Actuacions en sistemes i instal·lacions: energia, instal·lacions electromecàniques, renovació integral de via, seguretat i control de la circulació de trens, comunicacions, validació i venda, telemanteniment de les infraestructures i maquinària.

c) Actuacions en tallers i cotxeres: ampliació de la capacitat d'aparcament de trens i noves instal·lacions per al manteniment.

d) Material mòbil.

6.2.6. Finançament del pdl 2011-2020

	INVERSIÓ PENDENT (M€ IVA exclòs)	LONGITUD (km)	TRENS	ESTACIONS	DEMANDA (viatges/dia)
Programa d'Ampliació de Xarxa	**4.395,7**	**95,5**		**110**	
Actuacions Metro i FGC	**4.210,3** (1)	**79,2**	**82**	**77**	**734.225**
AX01 Metro. L1 Hospital de Bellvitge - El Prat	-	3,8	2	1	16.590
AX02 Metro. L1 Fondo - Estació de Badalona	-	4,5	5	5	44.085
AX03 Metro. L2 Sant Antoni - Parc Logístic	-	6,3	7	6	72.465
AX04 Metro. L3 Zona Universitària - Sant Feliu de Llobregat	160,5 (2)	8,5	6	9	67.960
AX05 Metro. L3 Trinitat Nova -Trinitat Vella	81,0	0,9	1	1	14.135
AX06 Metro. L4 La Pau - La Sagrera	277,6	2,8	3	3	43.690
AX07 Metro. L9/L10 Aeroport/Zona Franca - Parc Logístic - Zona Universitària	2.721,2 (3)	27,6	28	27	181.930
AX08 Metro. L9/L10 Zona Universitària - La Sagrera	- (4)	9,3	- (4)	12	154.020
AX09 FGC. L8 Plaça Espanya - Gràcia	270,0	3,5	5	3	60.000
AX10 FGC. Terrassa Rambla - Can Roca	302,6	4,5	2	3	21.985
AX11 FGC. Can Feu - Ca n'Oriac	322,4	4,4	2	4	21.325
AX12 FGC. L6 Reina Elisenda - Finestrelles	-	2,7	3	3	13.340
AX13 FGC. Cua de maniobres Plaça Catalunya i perllongament Vallès	75,0 (5)	0,3	18	0	22.700
Xarxa de Tramvia	**185,4** (1)	**16,3**	**32**	**33**	**158.570**
XT01 Articulació de les xarxes tramviàries a Barcelona	168,1	3,9	18	5	117.365
XT02 T3 Pas per Laureà Miró	17,3	1,1	0	2	4.600
XT03 T3 Sant Feliu de Llobregat - Quatre Camins	-	1,1	1	2	4.100
XT04 T4 Sant Adrià - Port Badalona	-	1,7	1	3	3.005
XT05 Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada	-	12,4	12	21	29.500
Xarxa Ferroviària Estatal	**4.564,5** (1)	**194,7**		**43**	**104.440**
XE01 Duplicació Arenys de Mar - Blanes R1	550,0	22,0			
XE02 Nou accés Aeroport	221,8	4,5		2	
XE03 Nova línia orbital	-	78,0		23	
XE04 Duplicació Montcada - Vic R3	650,0	58,3			
XE05 Túnel de Montcada	185,0	2,5			
XE06 Nou traçat línia R2 Montcada i Reixac	315,5	3,7			
XE07 Nova línia Castelldefels - Cornellà - Zona Universitària	2.065,6	22,4		11	81.440
XE08 Nou traçat l'Hospitalet de Llobregat	419,3 (6)	1,8		2	
XE09 Remodelació de l'estació de l'Hospitalet de Llobregat	10,0				
XE10 Nou traçat Sant Feliu de Llobregat	106,8	1,5			
XE11 Altres actuacions	40,5			5	23.000

(1) No inclou inversió en material mòbil.
(2) Import del tram Zona Universitària - Pont d'Esplugues.
(3) Cost pendent d'abonament. Estimació proporcionada per Infraestructures de la Generalitat de Catalunya.
(4) Inclòs en AX07.
(5) Import de la primera fase de l'actuació (cua de maniobres).
(6) Inclou encreuament de Sants sud.

		INVERSIÓ PENDENT (M€ IVA exclòs)	LONGITUD (km)	TRENS	ESTACIONS	DEMANDA (viatges/dia)
Programa d'Intercanviadors		**416,2**			**3**	
IN01	Millora intercanviador Pl. Catalunya - Pg. de Gràcia	79,3				
IN02	Ernest Lluch	16,9			1	
IN03	Ribera - Salines	54,7			1	
IN04	Nova estació Rubí FGC	-				
IN05	Nova estació de Can Amat d'FGC	32,2			1	
IN06	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa d'FGC	40,6				
IN07	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa de Renfe	50,0				
IN08	Intercanviador de la Torrassa	35,2				
IN09	Intercanviadors i noves estacions a la línia R8	77,0				
IN10	Acabament de l'intercanviador de Martorell	30,0				
IN11	Intercanviadors virtuals en superfície	0,2				
Programa d'Infraestructura de Transport per Carretera		**398,0**			**1**	
TPC01	Intercanviador Diagonal Oest	81,9			1	
TPC02	Sants Estació bus	12,9				
TPC03	Estació de La Sagrera bus	29,1				
TPC04	Plataforma reservada a la C-245 entre Cornellà - Sant Boi - Castelldefels	73,8				
TPC05	Plataforma reservada a l'Eix Caldes	15,0				
TPC06	Plataforma reservada bus marge esquerre Besòs	44,2				
TPC07	Carrils Bus - VAO a la C-58	34,0				
TPC08	Carril Bus - VAO a la B-23	12,9				
TPC09	Centres operatius de gestió	30,0				
TPC10	Altres Carril Bus	59,8				
TPC11	Aparcaments de dissuasió de busos	4,4				
Programa de Modernització i Millora		**3.985,3**		**123**		
MM01	TMB. Actuacions en infraestructura i estacions	734,3				
MM02	TMB. Actuacions en sistemes i instal·lacions	366,1				
MM03	TMB. Actuacions en tallers i cotxeres	72,7				
MM04	TMB. Material mòbil	548,8		61		
MM05	FGC. Actuacions en infraestructura i estacions	274,9				
MM06	FGC. Actuacions en sistemes i instal·lacions	250,1				
MM07	FGC. Material mòbil	294,0		30		
MM08	XFE. Modernització i millora de la xarxa de Rodalies	1.400,0		32		
MM09	Implantació del nou sistema de validació i venda sense contacte	44,3				
TOTAL INVERSIONS XARXES GENERALITAT 2011-2020 (IVA exclòs)		**7.585,6**				
TOTAL INVERSIONS XARXES AGE 2011-2020 (IVA exclòs)		**6.174,1**				
TOTAL ACTUACIONS PDI 2011-2020 (IVA exclòs)		**13.759,6**				

6.3. Comparativa dels escenaris de mobilitat entre alternatives i justificació de l'alternativa escollida

6.3.1. Escenari tendencial respecte escenari proposta

La taula 112 mostra la distribució modal de la mobilitat en l'horitzó del pdI 2011-2020, respecte el 2010, tant per l'escenari tendencial com per l'escenari proposta, d'acord amb els càlculs de les matrius de mobilitat elaborades per l'ATM expressament en el marc del pdI.

Les dades permeten constatar que en l'escenari proposta es produeix un increment de quota modal d'1,5 punts percentuals, mentre que en l'escenari tendencial aquest increment resulta només de 0,4 punts percentuals. Tant en l'un com en l'altre escenari, l'increment del transport públic es produeix a expenses, fonamentalment, del vehicle privat –que redueix la seva quota 1,3 punts percentuals en l'escenari proposta i 0,4 en el tendencial– tot i que en l'escenari proposta una petita part prové de la mobilitat a peu i en bicicleta.

Taula 112

Quotes modals (%) en dia feiner el 2010 i valors esperats en l'horitzó del pdI 2011-2020, segons escenaris a l'RMB

	2010	Objectiu pdM 2012	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
A peu i en bicicleta	47,9	45,5	47,8	47,6
Transport públic	17,9	18,3	18,4	19,4
Vehicle privat motoritzat	34,3	33,9	33,9	33,0

Font: ATM.

Aquest resultat és coherent amb el fet que l'escenari proposta contempla les actuacions en transport públic incloses en l'escenari tendencial i n'afegeix de noves. Aquests resultats suposen l'assoliment amb escreix dels objectius del pdM inicialment previstos pel 2012 en relació al vehicle privat, per la qual cosa cal considerar-los positius des de la perspectiva de la mobilitat sostenible. Cal fer notar, no obstant que la proporció dels modes no sostenibles difereix de la prevista en els objectius pdM 2012 en el sentit que adquireixen més pes els modes no motoritzats respecte el transport públic. Aquesta circumstància, en qualsevol cas, no és negativa des de la perspectiva ambiental sinó al contrari.

Pel que fa als tres grans corredors on el pdI 2011-2020 concentra les seves actuacions la comparativa mostra un comportament clarament més positiu de l'escenari proposta que no pas del tendencial, més accentuat que en la comparació global pel conjunt de l'RMB. Aquest fet resulta particularment significatiu en el cas del corredor del Baix Llobregat-Barcelonès on la quota modal del transport col·lectiu de l'escenari tendencial fins i tot retrocedeix respecte valors 2010: en l'horitzó del pdI la diferència entre els dos escenaris assoleix una diferència de gairebé 6 punts percentuals (40,7% respecte 34,9%).

Taula 113

Actuacions en els corredors del pdI 2011-2020

Corredor		Actuació
Corredor Baix Llobregat + Garraf - Barcelonès	AX01	L1 Hospital de Bellvitge - El Prat
	AX04	L3 Zona Universitària - Sant Feliu de Llobregat
	AX07	L9/L10 Aeroport/Zona Franca - Parc Logístic - Zona Universitària
	XT02	T3 Pas per Laureà Miró
	XT03	T3 Sant Feliu
	XE02	Nou accés a l'Aeroport
	XE07	Nova línia Castelldefels - Cornellà - Zona Universitària
	XE11	Altres actuacions
	TPC04	Plataforma reservada a la C-245 entre Cornellà - Sant Boi - Castelldefels
	TPC08	Carril Bus - VAO a la B-23
	IN03	Ribera - Salines
	IN05	Nova estació de Can Amat
	IN10	Acabament de l'intercanviador de Martorell
Corredor Vallès - Barcelonès	AX10	FGC Terrassa Rambla - Can Roca
	AX11	FGC Can Feu - Ca n'Oriac
	AX13	FGC Perllongament Vallès
	XT05	Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada
	XE05	Túnel de Montcada
	TPC07	Carril bus-VAO a la C-58
Corredor Segona Corona	XE01	Duplicació Arenys de Mar - Blanes R1
	XE03	Nova línia orbital
	XE04	Duplicació Montcada - Vic R3
	IN04	Nova estació Rubí FGC
	IN06	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa d'FGC
	IN07	Aparcaments d'intercanvi a la xarxa de Rodalies
	TPC05	Plataforma reservada a l'Eix de Caldes

A la taula 113 s'indiquen les estacions incloses en el pdI 2011-2020 en cadascun dels tres corredors.

Taula 114

Quotes modals (%) en dia feiner el 2010 i valors esperats en l'horitzó del pdI 2011-2020, segons escenaris pel corredor Baix Llobregat + Garraf - Barcelonès

	2010	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
A peu i en bicicleta	5,4	7,5	7,1
Transport públic	36,2	34,9	40,7
Vehicle privat motoritzat	58,4	57,6	52,2

Font: ATM.

Taula 115

Quotes modals (%) en dia feiner el 2010 i valors esperats en l'horitzó del pdI 2011-2020, segons escenaris pel corredor Vallès - Barcelonès

	2010	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
A peu i en bicicleta	2,1	0,8	0,7
Transport públic	31,4	35,9	38,2
Vehicle privat motoritzat	66,6	63,3	61,1

Font: ATM.

Taula 116

Quotes modals (%) en dia feiner el 2010 i valors esperats en l'horitzó del pdI 2011-2020, segons escenaris pel corredor de la segona corona metropolitana

	2010	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
A peu i en bicicleta	3,4	4,6	4,6
Transport públic	9,5	11,2	14,0
Vehicle privat motoritzat	87,1	79,0	75,6

Font: ATM.

Taula 117

Vehicles·km (en milions anuals) el 2010 i valors esperats en un any intermedi (2015) i en l'horitzó del pdI 2011-2020 pel conjunt de la RMB

Àmbit RMB	2010	Escenari tendencial 2015	Escenari proposta 2015	Escenari tendencial 2020	Escenari proposta 2020
Cotxe	17.974,11	17.783,31	17.781,29	17.917,72	17.512,42
Moto	824,27	815,52	815,42	821,68	803,09
Autobús	225,57	241,31	239,75	251,13	249,65
Mode ferroviari	248,58	275,54	273,55	289,37	334,44

Font: elaboració pròpia amb dades de l'ATM.

Taula 118

Vehicles·km (en milions anuals) el 2010 i valors esperats en un any intermedi (2015) i en l'horitzó del pdI 2011-2020 per l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire (PMQA)

Àmbit PMQA	2010	Escenari tendencial 2015	Escenari proposta 2015	Escenari tendencial 2020	Escenari proposta 2020
Cotxe	12.453,05	12.232,66	12.228,18	12.244,90	11.965,06
Moto	732,45	717,78	717,71	717,74	701,56
Autobús	139,22	142,57	142,32	150,07	152,59
Mode ferroviari	153,42	161,21	161,59	169,95	194,62

Font: elaboració pròpia amb dades de l'ATM.

Les matrius de mobilitat de l'ATM també permeten calcular els veh·km per modes dels dos escenaris, valor tant o més important que les quotes modals atenent a les implicacions que representa en relació a consums i emissions.

Les taules 117 i 118 sintetitzen les principals dades sobre aquest paràmetre pels diferents modes en ambdós escenaris, la primera pel conjunt de la RMB i la segona per l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire (PMQA).

De la informació de les dades de mobilitat exposades a les taules es poden extreure les següents conclusions:

- S'espera que la mobilitat global de passatgers expressada en vehicles·km, tant al conjunt de l'RMB com a l'àmbit del PMQA repren els nivells de 2010 (cal remarcar que hi ha hagut una tendència a la baixa els darrers anys, mantinguda el 2011 i els primers mesos de l'any 2012 segons les dades provisionals de què disposa l'ATM).
- El 2010 la mobilitat de l'àmbit PMQA representava més de dues terceres parts (un 67,8%) de la mobilitat global de la RMB. Aquesta ràtio es manté pràcticament igual en l'horitzó del pdI.
- L'escenari proposta redueix de manera significativa –en l'horitzó del pdI 2011-2020– el volum de vehicles·km de cotxe (disminució de 461,7 milions de vehicles·km anuals al conjunt de la RMB) respecte el tendencial (reducció de 56,4 milions de vehicles·km anuals al conjunt de la RMB)
- De manera anàloga l'escenari proposta incrementa de manera rellevant el volum de vehicles·km del mode ferroviari (85,7 milions de vehicles·km anuals al conjunt de la RMB) respecte el tendencial (40,8 milions de vehicles·km anuals).
- Proporcionalment, el grau de millora del canvi modal de l'escenari proposta respecte el tendencial resulta molt més accentuat en l'àmbit del PMQA que en el conjunt de la RMB.

L'anàlisi comparada duta a terme a partir dels vehicles·km i l'assignació de ràtios de consum energètic i emissions en l'horitzó del pdI (vegeu introducció del capítol 5. Objectius ambientals) confirma, com és esperable atenent a la definició dels escenaris, que l'escenari proposta presenta un comportament ambiental més favorable que no pas al tendencial quant a l'estalvi de consum energètic i emissions. Aquest millor comportament resulta més accentuat en l'horitzó del pdI 2011-2020 que no pas en anys intermedis, com el 2015, on el grau d'execució del nou pdI –i, per tant, els seus efectes– seran encara molt limitats.

L'àmbit en el qual el comportament de l'escenari proposta resulta més clarament favorable que el tendencial és el de les emissions de NO_X, aspecte justament de gran rellevància en l'entorn metropolità. Mentre l'escenari tendencial representa una reducció del 12% en l'àmbit de la RMB i d'un 14% en l'àmbit del PMQA, l'escenari proposta permet incrementar aquestes reduccions a un 14% i a un 15%, respectivament.

Taula 119

Comparativa de l'escenari tendencial i proposta respecte el 2010 en termes de consum energètic i emissions de CO_2, NO_X i PM_{10}

Àmbit RMB 2020	2010	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
Consum energètic (milers de tep anuals)	1.227	1.087	1.077
Emissions CO_2 (milers de tones anuals)	3.603	3.182	3.164
Emissions NO_X (tones anuals)	12.788	11.225	11.049
Emissions PM_{10} (tones anuals)	944	812	805
Àmbit PMQA 2020	**2010**	**Escenari Tendencial**	**Escenari Proposta**
Consum energètic (milers de tep anuals)	844	733	725
Emissions CO_2 (milers de tones anuals)	2.473	2.140	2.124
Emissions NO_X (tones anuals)	8.724	7.515	7.411
Emissions PM_{10} (tones anuals)	660	557	551
Àmbit PMQA 2015	**2010**	**Escenari Tendencial**	**Escenari Proposta**
Emissions NO_X (tones anuals)	8.724	8.421	8.417
Emissions PM_{10} (tones anuals)	660	623	623

Font: elaboració pròpia amb dades de l'ATM.

Taula 120

Valoració del grau d'assoliment dels escenaris tendencial i proposta en relació als objectius ambientals establerts pel pdI

Objectius ambientals	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
Prioritaris		
Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	+	++
Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	+	+/++
Minimitzar les emissions de GEH	+	+/++
Minimitzar les emissions de NO_X i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	+	++
Secundaris		
Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	+/-	+/-
Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana + / -	+/-	+/-
Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	+	++

Grau d'assoliment: + (moderat,) ++ (alt) +/- (insuficientment avaluable en fase de planificació).

Font: elaboració pròpia.

La taula 119 mostra la comparativa entre els dos escenaris i en relació a 2010, pel conjunt de la RMB i per l'àmbit del Pla de millora de qualitat de l'aire (en aquest cas, també per l'horitzó del Pla en curs d'elaboració, el 2015). Totes les dades fan referència, exclusivament, al transport de passatgers.

A mode de conclusió, la taula 120 sintetitza la valoració dels objectius ambientals definits anteriorment (vegeu capítol 5. Objectius ambientals) per ambdós escenaris

Cal remarcar que l'escenari tendencial, per se, ja presenta un bon comportament ambiental en relació als objectius prioritaris. És lògic que sigui així atès que aquest escenari incorpora la mateixa filosofia que el proposta, si bé aplicada únicament a les actuacions pendents de l'anterior pdI 2001-2010.

L'increment en el nombre d'actuacions infraestructurals en transport públic que planteja l'escenari proposta comporta un grau d'assoliment més gran dels objectius ambientals, especialment en el cas de l'increment de la quota modal del transport públic i en la reducció d'emissions de NO_X, com ja s'ha exposat.

En relació a la reducció de consum d'energia i l'ús de combustibles derivats del petroli, així com en les emissions de CO_2 l'escenari proposta és millor que el tendencial, si bé cal acceptar que el percentatge de millora que aporta és modest. L'explicació d'aquest fet, que aparentment pot semblar paradoxal, cal buscar-la en el fet que l'escenari proposta comporta un increment notable dels vehicles·km del mode ferroviari de manera que part de la millora que representa disminuir la mobilitat en vehicle privat motoritzat queda absorbida pel consum i emissions associats al nou mode. Tot i que les ràtios de consum i emissions per passatger del transport públic són millors que les del vehicle privat, com ja s'ha exposat anteriorment, l'important volum de noves circulacions acaba reflectint-se en el balanç global. La constatació d'aquest fenomen ha aconsellat explorar un escenari complementari al proposta del pdI en el qual, mitjançant mesures de gestió i optimització del servei, s'aconsegueixen reduir els vehicles·km del mode ferroviari sense afectar significativament el transvasament modal envers aquest mode (vegeu apartat següent).

En relació als aspectes energètics cal remarcar que l'escenari proposta sí que comporta un grau d'assoliment significativament més gran en relació a reduir l'ús (directe) de combustibles derivats del petroli, atès que un més gran transvasament modal envers el mode ferroviari trasllada el vector energètic a l'electricitat –que pot estar generada a partir de fonts renovables, les quals representen ja actualment de l'ordre d'un terç del mix elèctric espanyol–

Pel que fa a l'assoliment dels objectius secundaris, la seva avaluació resulta molt més imprecisa atès que els efectes sobre la matriu territorial i l'impacte acústic només es poden determinar adequadament a escala de projecte. A priori és raonable pensar que el major volum d'infraestructures de transport col·lectiu que integra l'escenari proposta pot generar, potencialment, un impacte territorial i acústic més gran. Però aquesta aproximació resulta excessivament simplista, atès que en l'escenari tendencial és previsible que es desenvolupessin més infraestructures viàries que no pas en el proposta. És per aquest motiu que la comparació entre aquests escenaris per aquests objectius es considera insuficientment avaluable. Això no obstant, més endavant es fa referència explícita a les actuacions de l'escenari proposta que poden tenir un impacte territorial i acústic més gran (vegeu apartat 7.3. Determinació de les repercussions socioambientals), en el benentès que l'afectació real de les mateixes –i l'eventual incorporació de mesures preventives i correctores específiques– només es podrà fer a escala de projecte.

Finalment, pel que fa a la reducció de l'accidentalitat es considera que l'escenari proposta facilita un major grau d'assoliment de l'objectiu ambiental pel fet que implica una reducció més significativa dels vehicles·km de vehicle motoritzat privat que no pas el tendencial (una reducció gairebé 10 vegades superior). Aquest fet, lligat a la menor taxa d'accidentalitat del transport públic envers el vehicle privat, justifica la valoració realitzada.

Des del punt de vista d'algunes externalitats significatives associades als objectius del pdI –i aplicant les ràtios de l'estudi "Actualització de costos socials i ambientals del transport a la RMB de 2008"– l'escenari proposta mostra estalvis econòmics, més significatius en relació a l'accidentalitat i al canvi climàtic i escassos en relació a la contaminació atmosfèrica. Per contra, el tendencial suposa increments de costos –de manera molt singular en relació a la contaminació atmosfèrica– i només mostra un lleuger estalvi en relació a l'accidentalitat.

Un cas particular és el de la contaminació acústica, àmbit en el qual tant l'escenari tendencial com el proposta incrementen els costos externs. En aquest cas –sempre d'acord amb els costos unitaris exposats en l'estudi "Actualització de costos socials i ambientals del transport a la RMB (2008)"– el mode ferroviari presenta uns costos unitaris per vehicle·km unes 80 vegades superiors a les del vehicle privat. Aquest fet, que podria ser qüestionable, determina que, tot i reduir la mobilitat en vehicle privat, l'increment del mode ferroviari –tot i considerar només l'increment de vehicle·km associat al mode ferroviari en superfície (bona part discorre per túnel)– genera uns costos addicionals superiors als estalvis derivats del cotxe.

Taula 121

Comparativa de diverses externalitats associades al transport entre l'escenari tendencial i proposta (increments o disminucions en € respecte 2010)

Externalitats associades al transport	Escenari Tendencial	Escenari Proposta
Canvi climàtic	293.408	- 5.317.375
Contaminació atmosfèrica	19.416.834	- 630.886
Accidentalitat	- 475.127	- 8.001.666

Els valors negatius corresponen a estalvis respecte 2010 i els positius a increment de costos.

Font: elaboració pròpia amb dades de l'ATM.

La constatació d'aquest fet constitueix un toc d'atenció sobre una qüestió rellevant que caldrà considerar acuradament en la redacció dels projectes i internalitzar adequadament en la definició de les actuacions (pressupostant apantallaments i altres mesures preventives i correctores).

6.3.2. Escenaris complementaris al de proposta

En l'apartat anterior s'han exposat els motius pels quals l'escenari proposta es considera ambientalment més adequat que el tendencial. Malgrat tot, la valoració en termes quantitatius d'alguns paràmetres –com la reducció de consum energètic o d'emissions de CO_2– mostra, com ja s'ha exposat, diferències modestes.

A partir d'aquesta constatació, i tenint en compte també les indicacions del Document de referència, s'ha considerat oportú generar uns escenaris complementaris al de la *proposta base*. Aquests nous escenaris es qualifiquen de complementaris per una raó molt clara: es basen en supòsits la implementació dels quals no pertoca al pdI sinó a d'altres instruments o agents vinculats a la mobilitat, com el pdM o els propis operadors de mobilitat.

Els escenaris complementaris considerats són els següents:

- Un escenari denominat d'*ocupació eficient* del transport públic col·lectiu –en l'àmbit d'actuació de l'RMB– d'acord amb el qual les ràtios d'ocupació assoleixen valors propers als actuals: 31 passatgers per vagó en mode ferroviari i 20 passatgers en autobús. Aquest escenari requereix de l'aplicació de criteris de racionalització i optimització de les línies i serveis existents i ha de ser impulsada pels diversos operadors de transport, en la línia d'optimitzar la relació oferta/demanda.

  Cal remarcar que els darrers anys s'ha produït una tendència a reduir aquesta ràtio de manera que la seva evolució futura podria comportar reduccions encara més grans. Aquesta hipòtesi s'ha tingut en compte en l'escenari proposta base i, per aquest motiu és esperable que un escenari d'ocupació eficient redueixi els vehicles·km dels modes de transport públic col·lectiu sense alterar substancialment els volums de passatgers transportats i, en conseqüència, les quotes modals.

- Un escenari de captació extra de mobilitat en vehicle privat –denominat *captació 5% VP*– que es basa en la hipòtesi que, mitjançant mesures de gestió de tipus push (polítiques de peatges, aparcament i pacificació del trànsit) es pugui aconseguir una reducció addicional d'un 5% en la mobilitat del cotxe, expressada en vehicles•km anuals, que seria captada pel transport públic.

  Sembla lògic pensar que reduccions addicionals de la mobilitat en vehicle privat han de comportar una millora ambiental però, atès el que s'ha comentat anteriorment, en funció del volum de mobilitat que indueixin en el transport públic els seus efectes podrien quedar més o menys neutralitzats.

- Finalment es planteja un tercer escenari, denominat *captació-eficient*, que es concep com un escenari sinèrgic que combina els efectes dels dos anteriors, a fi efecte d'avaluar si la combinació de mesures de l'un i l'altre permet assolir ulteriors millores.

En certa manera, aquests escenaris complementaris constitueixen un test de sensibilitat respecte l'escenari proposta base –incorporant elements de gestió de la mobilitat al marge del pdI– i resulten extraordinàriament útils per avaluar la conveniència d'incorporar directrius del pdI a d'altres instruments de planificació i gestió de la mobilitat –com el futur pdM– per tal d'assolir un resultat final ambientalment més satisfactori.

A continuació es mostren els resultats de l'anàlisi comparada entre l'escenari base i els tres escenaris complementaris. La metodologia utilitzada, basada en les matrius de mobilitat i el nombre de vehicles·km, ha estat la mateixa que en la comparació entre els escenaris tendencial i proposta base.

Taula 122

Quotes modals (%) en dia feiner el 2010 i valors esperats en l'horitzó del pdI 2011-2020, segons escenaris a l'RMB

	2010	Escenari Tendencial	Escenari Proposta base	Escenari captació 5% VP
A peu i en bicicleta	47,9	47,8	47,6	47,6
Transport públic col·lectiu	17,9	18,3	19,4	21,1
Vehicle privat motoritzat	34,3	33,9	33,0	31,3

Font: ATM.

La comparació se centra en cinc indicadors clau: quotes modals, consum energètic i emissions de CO_2, NO_x i PM_{10}.

Taula 123

Comparativa de l'escenari proposta i els complementaris respecte el 2010 en termes de consum energètic i emissions de CO_2, NO_x i PM_{10}

Àmbit RMB 2020	2010	Escenari proposta base	Escenari ocupació eficient	Escenari captació 5% VP	Escenari captació-eficient
Consum energètic (milers de tep anuals)	1.227	1.077	1.068	1.030	1.023
Emissions CO_2 (milers de tones anuals)	3.603	3.164	3.134	3.027	3.003
Emissions NO_x (tones anuals)	12.788	11.049	10.976	10.646	10.568
Emissions PM_{10} (tones anuals)	944	805	799	770	765

Àmbit PMQA 2020	2010	Escenari proposta base	Escenari ocupació eficient	Escenari captació 5% VP	Escenari captació-eficient
Consum energètic (milers de tep anuals)	844	725	719	690	683
Emissions CO_2 (milers de tones anuals)	2.473	2.124	2.103	2.020	1.997
Emissions NO_x (tones anuals)	8.724	7.411	7.354	7.077	6.997
Emissions PM_{10} (tones anuals)	660	551	546	524	519

Àmbit PMQA 2015	2010	Escenari proposta base	Escenari ocupació eficient	Escenari captació 5% VP	Escenari captació-eficient
Emissions NO_x (tones anuals)	8.724	8.417	8.415	8.415	8.408
Emissions PM_{10} (tones anuals)	660	623	622	622	622

Font: Elaboració pròpia amb dades de l'ATM.

En relació a la quota modal, l'escenari rellevant a comparar és el captació 5% VP, atès que entre l'escenari proposta base i ocupació eficient el canvi afecta els vehicles·km del transport col·lectiu, però no el volum de viatgers transportat, el qual no hauria d'experimentar alteracions significatives (en cas contrari no seria un escenari adequat).

Pel que fa al consum energètic i emissions, la taula següent mostra la comparativa dels diferents escenaris complementaris respecte el proposta base.

L'anàlisi comparada dels indicadors exposats permet extreure les següents conclusions:

- L'escenari captació 5% VP permet una millora substancial de la quota modal de transport col·lectiu (i la reducció de la quota modal del vehicle privat) respecte l'escenari proposta base, per la qual cosa l'aplicació de les mesures d'aquest escenari és rellevant per millorar els resultats del pdl en aquest aspecte

- En relació al consum energètic i a les emissions de CO_2, NO_x i PM_{10} es constata que tots els escenaris complementaris proporcionen reduccions més grans en tots els casos que el proposta base. Les diferències més grans respecte el proposta base es donen en relació a l'escenari de captació-eficient –situació esperable atès el seu caràcter sinèrgic–, seguit de prop pel captació 5% VP i, finalment pel d'ocupació eficient.

Taula 124

Valoració del grau d'assoliment dels objectius ambientals establerts pel pdl pels diferents escenaris

Objectius ambientals	Escenari Tendencial	Escenari Proposta base	Escenari ocupació eficient	Escenari captació 5% VP	Escenari captació-eficient
Prioritaris					
Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	+	++	++	+++	+++
Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	+	+/++	+/++	++	++
Minimitzar les emissions de GEH	+	+/++	+/++	++	++
Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	+	++	++	+++	+++
Secundaris					
Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	+	++	++	++	++

Grau d'assoliment: + (moderat,) ++ (alt) +/- (insuficientment avaluable en fase de planificació).

Font: elaboració pròpia.

- Els indicadors que experimenten una millora més clara en els escenaris més favorables (captació-eficient seguit de captació 5% VP) són els de reducció d'emissions de CO_2 i de NOx, tant al conjunt de la RMB com a l'àmbit del PMQA.

- En l'àmbit del PMQA en l'horitzó 2015 les diferències entre els diferents escenaris són poc significatives. La immediatesa d'aquest horitzó i la limitada expectativa de noves actuacions en servei són les causes que expliquen aquesta situació.

En la taula 124 es mostra la valoració global del grau d'assoliment dels objectius ambientals, ampliada amb els escenaris complementaris. A la vista d'aquests resultats es considera prioritari el desenvolupament de l'escenari captació 5% VP, sense menystenir, però, el d'ocupació eficient. En definitiva és la combinació d'ambdós la que proporciona els millors resultats des de la perspectiva ambiental, si bé la valoració semiquantitativa que mostra la taula no mostra diferències entre el captació 5% VP i el captació-eficient. Aquest fet és degut a que les diferències quantitatives dels diversos indicadors avaluats entre aquests dos escenaris no es consideren prou diferents com per justificar un canvi en la valoració.

6.4. Anàlisi d'alternatives de mode de transport

En relació a les alternatives de mode s'han triat quatre projectes, que s'han considerat representatius de les diferents situacions que es poden donar en les infraestructures de transport col·lectiu. Cal remarcar que, per la majoria d'infraestructures, l'anàlisi d'alternatives de mode constitueix un exercici necessari però força condicionat, atès que l'elecció d'un o altre mode està regit per tres paràmetres clau: demanda captada, viabilitat d'encaix en trama urbana i racionalitat i competitivitat del mode seleccionat (per exemple no es considera plantejable unir el Trambaix i el Trambesòs en un mode que no sigui el propi tramvia). És per aquests condicionants que en la majoria d'actuacions el marge per l'anàlisi d'alternatives de mode és reduït.

Dels quatre casos que s'analitzen a continuació, els dos primers –perllongaments soterrats de la L2 i la L6 envers plataformes reservades d'autobús adaptades per a futura reconversió a tramvia– s'acosten més a aquesta aproximació teòrica que no pas a una veritable anàlisi real, pel fet que d'acord amb els condicionants exposats en el paràgraf anterior –units als importants efectes de congestió que implicarien alternatives en superfície– difícilment es poden contemplar com alternatives realistes. Malgrat tot s'ha considerat oportuna la seva anàlisi, per tal d'extreure conclusions relatives a externalitats i balanç ambiental (vegeu apartat final del capítol). A diferència dels dos primers, els dos darrers casos sí que es plantegen com a veritables alternatives de mode, atès que les opcions entre tramvia i plataformes reservades d'autobús sí que són susceptibles d'un cert grau de solapament en alguns contextos i situacions.

En definitiva, les alternatives de mode que s'han analitzat han estat les següents:

- AX03-Perllongament L2 Sant Antoni- Parc Logístic: metro envers plataforma reservada d'autobús.

- AX12-Perllongament L6 Reina Elisenda-Finestrelles: metro envers plataforma reservada d'autobús.

- XT05-UAB Cerdanyola – Montcada: tramvia envers plataforma reservada d'autobús.

- TPC05-Eix de Caldes: plataforma reservada d'autobús envers tramvia.

6.4.1. L2 Sant Antoni – Parc Logístic

La fitxa AX03 del programa de d'ampliació de xarxa del pdI 2011-2020 preveu la construcció del perllongament de la línia L2 Sant Antoni – Parc Logístic, amb les següents característiques:

- Longitud: 6,3 km
- Nombre d'estacions: 6
- Noves unitats de tren: 7
- Demanda captada: 72.470 viatges/dia feiner (dels quals 8.407 procedents del vehicle privat).

L'alternativa a aquesta actuació és la construcció d'una plataforma reservada d'autobús entre Paral·lel i Parc Logístic, que a més sigui apta per una futura reconversió a tramvia, condició necessària atès el volum de passatgers previstos a l'any horitzó.

Segons es desprèn del document pdI 2011-2020, la inversió d'aquesta actuació és de 820,0 M€ (IVA exclòs), amb unes despeses d'explotació de 6,6 M€. En el cas de la plataforma reservada, cal tenir present que el traçat en planta dificulta la permeabilitat dels carrers perpendiculars que uneixen el barri del Poble Sec i l'Eixample, així com la realització dels girs a la dreta. El creuament per la Plaça Espanya i el seu recorregut per la muntanya de Montjuïc també requeririen d'una anàlisi detallada.

Tenint en compte aquestes premisses, s'ha considerat un cost unitari d'inversió de 20 M€ / km, amb un cost total de 126,0 M€. El cost d'explotació s'ha avaluat en 3,3 M€/any.

La velocitat comercial de l'L2 és de 28 km/h, mentre que la de l'autobús és de 15 km/h. Aquesta diferència es tradueix en un estalvi de 8,2 minuts per a un desplaçament mitjà de 5 estacions. A més, cal tenir en compte que en el cas de la plataforma reservada, els usuaris precisen d'uns 4 minuts d'accés a la futura parada de l'autobús, als quals cal afegir uns 4 minuts de temps d'espera. En total, l'opció de la plataforma reservada suposa un increment de 16,2 minuts en el temps de viatge, equivalents a 56,0 M€ anuals.

També cal considerar que la construcció d'una plataforma reservada penalitza la permeabilitat transversal de la xarxa viària, la qual s'ha avaluat en funció de 144.000 passatgers amb una pèrdua unitària de 3 minuts, equivalents a 20,6 M€ anuals.

En resum, la construcció de l'alternativa en Metro suposa una inversió 6,5 vegades superior a la d'una plataforma reservada (694,0 M€ de diferència) i uns costos d'explotació que doblen els d'aquesta (una diferència de 3,3 M€/any). Per contra, en termes d'externalitats (temps de viatge) s'obté un estalvi de 56,0 M€ anuals associats als futurs usuaris del Metro i a 20,6 M€ pels usuaris de la xarxa viària. En conseqüència de totes aquestes consideracions, s'obté una TIR diferencial positiva del 9,9%, que aconsella mantenir la proposta de perllongament de la línia de metro.

Des del punt de vista del balanç ambiental de consums i emissions cal fer les següents consideracions:

- Els consums energètics i les emissions de CO_2 associades a la fabricació dels materials necessaris i a l'execució de l'obra del perllongament de la L2 són molt superiors a les partides equivalents d'una plataforma reservada: unes 35 vegades en relació al consum energètic i unes 43 en relació a les emissions. Aquesta circumstància és deguda principalment a que el perllongament de la L2 requereix uns 2.000 m de túnel amb mur pantalla, tipologia que comporta un gran consum de formigó i acer (vegeu 7.3.1. Impactes associats a la planificació i l'execució de la infraestructura).

- Malgrat tot, en fase de funcionament, els factors de consum i d'emissió per passatger del metro són més favorables que els de l'autobús –especialment en relació a emissions de CO_2 i NO_x– per la qual cosa, al llarg del cicle de vida de la infraestructura –per definició, extraordinàriament llarg (les primeres línies de metro fa gairebé un segle que funcionen)– tendiran a compensar-se i, a la llarga, a resultar favorables.

6.4.2. L6 Reina Elisenda - Finestrelles

La fitxa AX12 del programa de d'ampliació de xarxa del pdI 2011-2020 preveu la construcció del perllongament del servei urbà de la línia L6, amb les següents característiques:

- Longitud: 2,7 km
- Nombre d'estacions: 3
- Noves unitats de tren: 2
- Demanda captada: 13.340 viatges/dia feiner (dels quals 1.041 procedents del vehicle privat).

L'alternativa a aquesta actuació és, anàlogament al que s'esdevenia amb el perllongament de la L2, la construcció d'una plataforma reservada apta per una futura reconversió a tramvia, condició necessària com en el cas del perllongament de la L2 atès el volum de passatgers previstos a l'any horitzó.

Segons es desprèn del document pdI 2011-2020, la inversió d'aquesta actuació és de 187,8 M€ (IVA exclòs), amb unes despeses d'explotació de 2,3 M€. En el cas de la plataforma reservada, cal tenir present que el traçat en planta, així com la secció, dificulten molt la inserció d'aquesta nova infraestructura en superfície, per la qual cosa es generarien uns costos unitaris molt elevats amb l'objectiu de minimitzar el seu impacte. De fet, la seva viabilitat tècnica és dubtosa i caldria analitzar-la més detingudament

En qualsevol cas, a efectes de poder analitzar aquesta opció s'ha considerat un cost unitari d'inversió equivalent a l'utilitzat en el cas precedent, de 20 M€/km, amb un cost total de 54,0 M€. El cost d'explotació de la plataforma s'ha avaluat en 1,5 M€/any i de 2,3 M€ en el cas del tramvia.

La velocitat comercial de l'L6 és de 28 km/h, mentre que la de l'autobús és de 15 km/h. Aquesta diferència es tradueix en un estalvi de 4 minuts per a una longitud de 2,7 km. A més cal tenir en consideració que en el cas de l'alternativa 'Plataforma', els usuaris precisen d'uns 4 minuts d'accés a la futura parada de l'autobús, als quals cal afegir uns 3 minuts de temps d'espera. En total, l'opció 'Plataforma' suposa un increment de 11 minuts en el temps de viatge, que en termes d'externalitats equivalen a 7,0 M€ anuals.

També cal considerar que la construcció d'una plataforma reservada penalitza la permeabilitat transversal de la xarxa viària, la qual s'ha avaluat en funció de 18.500 passatgers amb una pèrdua unitària de 2,5 minuts, equivalents a 2,2 M€ anuals.

En resum, la construcció de l'L6 suposa una major inversió (133,8 M€ de més) i unes majors despeses d'explotació (0,8 M€/any de més) en relació a una plataforma reservada. Per contra, representa un estalvi de 7,0 M€ anuals associats als futurs usuaris i a 2,2 M€ pels usuaris de

la xarxa viària. En conseqüència de totes aquestes consideracions, s'obté una TIR diferencial positiva del 4,5% que avala el projecte ferroviari.

Des del punt de vista del balanç ambiental de consums i emissions cal fer les següents consideracions:

- Els consums energètics i les emissions de CO_2 associades a la fabricació dels materials necessaris i a l'execució de l'obra del perllongament de la L6 són 15 i 23 vegades superiors, respectivament, que els equivalents per la plataforma reservada.

- Malgrat tot, i a l'igual que s'esdevenia en el perllongament de la L2, aquest balanç inicialment desfavorable en fase constructiva és contrarestat i revertit a llarg termini en fase de funcionament pel fet que els factors de consum i d'emissió per passatger del mode ferroviari són més favorables que els de l'autobús.

6.4.3 Tramvia UAB-Montcada

La fitxa XT05 del programa de tramvies del pdI 2011-2020 preveu la construcció d'un tramvia entre l'UAB, Cerdanyola del Vallès, Ripollet i Montcada amb les següents característiques:

- Longitud: 12,5 km
- Nombre de parades: 21
- Noves unitats de tren: 12
- Demanda captada: 29.500 viatges/dia feiner (dels quals 1.800 procedents del vehicle privat).

L'alternativa que es planteja a aquesta actuació és la construcció d'una plataforma reservada apta per una futura reconversió a tramvia, condició necessària atès el volum de passatgers previstos a l'any horitzó.

Segons un estudi realitzat per la consultora TRN per encàrrec de l'ATM, el cost unitari, sense obres d'urbanització ni l'IVA, és de 8,0 M€/km en el cas del tramvia i de 6,27 M€/km en el cas de la plataforma reservada. En el present cas, la inversió total a realitzar (amb obres d'urbanització) és de 158,3 M€ en el cas del tramvia i de 124,1 M€ en el cas de la plataforma.

En relació amb els costos d'explotació, s'han avaluat en 6,0 M€/any en el cas del tramvia i en 6,5 M€/any en el cas de la plataforma. Aquest major cost es deu a la necessitat d'un major nombre d'autobusos en el cas de l'alternativa 'Plataforma', d'acord amb les següents hipòtesis de càlcul:

- Capacitat unitària: Tramvia 210 passatgers; Bus articulat: 120 passatgers
- Velocitat comercial: Tramvia 20 km/h; Bus articulat: 15 km/h
- Cost d'explotació unitari total bus articulat: 70 €/hora

Amb aquestes hipòtesis de càlcul, són necessaris 12 tramvies i 24 busos articulats.

Estalvi de temps: la major velocitat del tramvia es tradueix en un estalvi mig d'1,5 minuts en un desplaçament mitjà de 5 km, equivalent a 2,1 M€ anuals.

En síntesi, la construcció del tramvia suposa una major inversió (34,2 M€ de més); a canvi, s'obté un estalvi de 0,5 M€ anuals en les despeses d'explotació i de 2,1 M€ anuals en estalvi de temps. En conseqüència, s'obté una TIR diferencial positiva del 4,2% favorable al projecte tramviari.

Des del punt de vista del balanç ambiental de consums i emissions cal fer les següents consideracions:

- Els consums energètics i les emissions de CO_2 associades a la fabricació dels materials necessaris i a l'execució de l'obra no presenten, en valors absoluts, excessives diferències entre ambdós modes, tot i que percentualment són més favorables en el cas de la plataforma reservada: un 25% en termes de consum energètic i un 10% en relació a les emissions. Amb tot, si la plataforma reservada incorpora barreres tipus New Jersey el balanç en fase d'obra resulta ja d'entrada molt més favorable al tramvia, atès que la presència d'aquests elements duplica el consum energètic i les emissions de CO_2 associades a les plataformes reservades (vegeu 7.3.1. Impactes associats a la planificació i l'execució de la infraestructura).

- Malgrat tot, en fase de funcionament, els factors de consum i d'emissió per passatger del tramvia són més favorables que els de l'autobús –especialment en relació a emissions de CO_2 i NO_x– per la qual cosa el balanç a mitjà termini resulta més favorable al tramvia.

6.4.4 Eix de Caldes

La fitxa TPC05 del programa d'infraestructures de Transport per Carretera del pdI 2011-2020 preveu la construcció d'una plataforma reservada entre Caldes de Montbui i els municipis del baix Vallès (Mollet del Vallès, La Llagosta i Santa Perpètua de Mogoda), amb parades a Palau de Plegamans. Té les següents característiques:

- Longitud: 14,1 km
- Demanda captada: 4.050 viatges/dia feiner (dels quals 324 procedents del vehicle privat).
- Interval de 10 minuts, servit per 8 vehicles.

L'alternativa a aquesta actuació és la construcció d'un nou tramvia amb idèntic traçat. Es tracta, justament, d'un cas invers a l'analitzat en l'apartat precedent. La inversió necessària per a la construcció de la plataforma reservada és de 57,6 M€, que es limiten a 15,0 M€ a la fase 1. La construcció d'un tramvia té una inversió de 126,9 M€ a un cost unitari de 9 M€/km.

En relació amb els costos d'explotació, s'han avaluat en 6,0 M€/any en el cas del tramvia i en 2,1 M€/any en el cas de la plataforma reservada. Aquest menor cost es deu al fet que en aquest corredor la demanda és de baix nivell i per tant es pot servir amb un servei de bus de freqüència mitjana; en canvi, amb un servei tramviari, la capacitat de transport estaria sobredimensionada la qual cosa es tradueix en un important sobrecost econòmic.

Estalvi de temps: la major velocitat del tramvia es tradueix en un estalvi mig de 3,2 minuts en un desplaçament mitjà de 8 km, amb velocitats de 25 km/h i 30 km/h per estar en un àmbit suburbà, que equivalen a 0,6 M€ anuals.

En resum, la construcció del tramvia suposa una major inversió (69,3 M€ de més) i un sobrecost de les despeses d'explotació de 3,9 M€. Per contra, s'obté un estalvi d'0,6 M€ anuals en estalvi de temps. En definitiva, s'obté una TIR diferencial que no es pot calcular per ja tenir el cash-flow negatiu i que indica, per tant, que no és recomanable la construcció d'un tramvia.

Des del punt de vista del balanç ambiental de consums i emissions cal fer les següents consideracions:

- A nivell d'execució d'obra el balanç ambiental de la plataforma reservada –que no preveu barreres tipus New Jersey– és més favorable que el del tramvia, tot i que en valor absolut les diferències no són excessivament grans (vegeu estudi de cas anterior).

- En fase d'explotació, atenent a les freqüències previstes i al sobredimensionament que representaria un tramvia, la ràtios per passatgers més favorables d'aquest darrer mode no serien suficients per revertir a mitjà i llarg termini un balanç que ja inicialment resulta més desfavorable.

Resulta evident, doncs, que a diferència del cas anterior, el volum de demanda captada en relació a l'increment de vehicles•km associat mostra un balanç global poc eficient en el cas del tramvia que aconsella, també des d'aquesta perspectiva, per una plataforma reservada d'autobús.

6.4.5 Conclusions derivades de l'anàlisi d'alternatives de mode

L'anàlisi d'alternatives de mode exposat en aquest apartat permet concloure, des de la perspectiva ambiental, el següent:

- El marge de maniobra en la consideració d'alternatives de mode és, a la pràctica, molt limitat i, de manera realista, queda circumscrit fonamentalment a alternatives entre ferrocarril o tramvia i plataforma reservada d'autobús (adaptada o no a futura reconversió a tramvia segons els casos).

- La fase constructiva, inclosa la fabricació de materials, de les infraestructures de transport públic –i de manera molt remarcable en aquelles que es fan soterrades i incorporen trams importants de tipologia en mur pantalla– té una repercussió significativa en el balanç ambiental de consum energètic i emissions de CO_2, NO_x i PM_{10} al llarg del cicle de vida de la infraestructura.

- Es constata una forta correlació entre la demanda captada i el balanç ambiental al llarg del cicle de vida de la infraestructura. Les conclusions del balanç ambiental apunten en la mateixa direcció que les derivades directament de l'anàlisi de la demanda captada.

Així, demandes baixes aconsellen actuacions en superfície –que, de manera, anàloga, comporten inversions acotades també en termes econòmics– i que generen un impacte limitat en fase d'obra en termes de consums i emissions, la qual cosa facilita la seva amortització al llarg de la fase de funcionament. Per contra, el significatiu efecte ambiental associat a la construcció de grans obres infraestructurals (túnels i, per extensió, actuacions amb viaducte) hauria de recolzar-se sempre en volums significatius de demanda captada i en una gestió molt eficient del servei en fase de funcionament (per evitar induir una mobilitat que generi consums i emissions amb baixa ocupació).

- El criteri exposat en el punt anterior no té un valor absolut, ni tan sols des del punt de vista estrictament ambiental. És evident que, en determinats casos l'impacte paisatgístic o l'afectació de valors i funcions del patrimoni natural o historicocultural en superfície, pot aconsellar l'execució d'una actuació soterrada (o eventualment en viaducte segons el context). D'altra banda, és clar també que els criteris tècnics de disseny de la infraestructura (sense oblidar els econòmics, evidentment) –i més encara en entorns molt urbans– determinen absolutament la necessitat de soterrar o no una infraestructura.

- El sobredimensionament d'infraestructures de transport col·lectiu és totalment desaconsellable –més enllà de les seves òbvies implicacions econòmiques– pel fet que comporta també un balanç ambiental desfavorable al llarg del seu cicle de vida. Això és així tant per l'impacte associat a la seva construcció com pel derivat de la seva fase de funcionament: consums i emissions associats a la nova mobilitat induïda sense que això impliqui un gran efecte en termes d'estalvi d'emissions respecte el vehicle privat per transvasament modal.

7. Avaluació global del pdI

7.1. Coherència amb els objectius ambientals i principals fites ambientals

Com ja s'ha indicat a la introducció del capítol 5, l'establiment d'objectius qualitatius pel pdI 2011-2020 és una tasca relativament senzilla atesos els referents en matèria de mobilitat sostenible. Aquesta situació, però, no es dóna per a l'establiment d'objectius quantificats en l'horitzó del pdI 2011-2020, atesa la manca de referents específics sectorials per a la mobilitat de passatgers en l'àmbit de la RMB (i, secundàriament en l'àmbit del PMQA). Aquest fet ha motivat que en l'establiment d'objectius quantificats s'hagi utilitzat una formulació en la qual té gran rellevància el resultat de les matrius de mobilitat de l'escenari proposta. Altrament dit, els objectius ambientals quantificats del pdI en matèria de consum energètic i d'emissions de CO2, NOx i PM10 no responen tant a uns objectius sectorials externs –que no estan definits a dia d'avui– com a una concreció de les possibilitats reals de millora basades en càlculs referits a les matrius de mobilitat de l'escenari proposta.

Atès el context exposat, aquest enfocament és el que s'ha considerat més adequat i permet elevar a rang d'objectiu quantificat el que, en cas contrari caldria mantenir com una indicació genèrica de reducció de consums i emissions. Cal entendre, doncs, els objectius quantificats del pdI com una expressió de la contribució potencial del pdI a la millora dels indicadors ambientals associats a la mobilitat, millora que ha de ser compartida o complementada, segons els casos, pel pdM i altres instruments de la planificació de la mobilitat a la Regió Metropolitana de Barcelona.

D'aquestes consideracions prèvies es desprèn que el grau de coherència del pdI amb els objectius ambientals –tant qualitatius com quantitatius– és, per definició, elevat. Cal acceptar, no obstant, que la valoració global de l'escenari proposta mostra àmbits en els quals la contribució del pdI per se és limitada, per raó del seu abast competencial i requereix per tant, de l'establiment de sinèrgies amb d'altres figures de planificació de la mobilitat i del pdM en particular. D'altra banda, per dos dels objectius secundaris, el 5 (minimització impacte territorial) i el 6 (minimització de l'impacte acústic), es considera que l'anàlisi de coherència es podrà fer de manera adequada a escala de projecte, en el benentès que es tracta de dos objectius clau a garantir, justament, a aquest nivell.

Els àmbits on es considera que el pdI fa una contribució més rellevant són:

- L'increment de la quota modal del transport públic al conjunt de la RMB fins assolir el 19,4% (un augment del 8,4% respecte 2010), tot revertint la tendència desfavorable actual de disminució d'aquesta quota. I de manera particular, els increments per corredors específics de quota modal en transport públic: fins al 41% al Baix Llobregat-Garraf, fins al 38% al Vallès i fins el 20% a la segona corona metropolitana.

- La reducció d'un 15,7% de les emissions de NO_X –i d'un 16,5% de les emissions de PM_{10}–associades a la mobilitat de passatgers en l'àmbit dels 40 municipis inclosos al Pla de millora de la qualitat de l'aire (PMQA) respecte 2010

Fetes aquestes consideracions, la taula de la pàgina següent repassa els objectius ambientals establerts i destaca les principals fites ambientals que, per cada objectiu, comporta l'escenari proposta del pdI. Cal recordar que les fites aquí exposades poden ser millorades si s'apliquen estratègies externes al pdI com les que s'han exposat i analitzat pels diferents escenaris complementaris descrits i analitzats en el capítol precedent (vegeu 6.3.2. Escenaris complementaris al proposta). Així, per exemple, la quota modal del transport públic col·lectiu pot incrementar-se –segons indiquen les matrius de mobilitat– del 19,4% de l'escenari proposta base fins al 21,1% en l'escenari captació del 5% del vehicle privat.

Resulta clara, doncs, l'oportunitat i conveniència de complementar les actuacions infraestructurals del pdI amb les mesures de gestió del pdM, tant pel transport de passatgers –de manera sinèrgica amb el pdI– com pel de mercaderies –àmbit en el qual el pdI no incideix. Per tant, el potencial de millora ulterior en el marc del pdM és ampli.

Taula 125

Principals fites ambientals del pdI en relació als objectius ambientals establerts

	Objectiu pdI	Principals fites ambientals de l'escenari proposta base
Prioritaris		
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	- Increment d'un 8,4% de la quota modal de transport públic al conjunt de l'RMB respecte 2010: de 17,9% a 19,4%. - Increment de quota modal específics en l'horitzó del pdI per corredors: • Baix Llobregat - Garraf - Barcelonès: del 36,2% (2010) al 41%. • Vallès - Barcelonès: del 31,4% (2010) a un 38%. • Segona corona: del 9,5% (2010) a un 14% Objectiu estratègic a complementar fins al 21,1% en el marc del nou pdM amb mesures de gestió per reduir la mobilitat en vehicle privat. - Reducció de la quota modal del vehicle privat a l'RMB d'un 4,1%: de 34,3% a 33,0%.
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	Fites compartides amb el nou pdM: - Reducció del consum d'energia associat a la mobilitat de passatgers de l'RMB d'un 12,3%: de 1.227 ktep a 1.077 ktep anuals. - Reducció d'un 15% de l'ús de combustibles fòssils: de 1.163 ktep a 989 ktep anuals.
3	Minimitzar les emissions de GEH	- Reducció d'un 12,2% de les emissions de CO_2 associades a la mobilitat de passatgers de l'RMB: de 3.603 kt a 3.164 kt anuals.
4	Minimitzar les emissions de NO_X i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	Emissions NO_X - Reducció d'un 13,6% de les emissions de NO_X associades a la mobilitat de passatgers de l'RMB: de 12.788 t a 11.049 t anuals. - Reducció d'un 3,5% el 2015 i d'un 15,7% de les emissions de NO_X en l'horitzó del pdI en l'àmbit del PMQA. Emissions PM_{10} - Reducció d'un 14,7% de les emissions de PM_{10} associades a la mobilitat de passatgers de l'RMB: de 944 t a 805 t anuals. - Reducció d'un 5,6% el 2015 i d'un 16,5% de les emissions de PM_{10} en l'horitzó del pdI en l'àmbit del PMQA.

Taula 125 (continuació)

Principals fites ambientals del pdI en relació als objectius ambientals establerts		
	Objectiu pdI	Principals fites ambientals de l'escenari proposta base
Secundaris		
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	Insuficientment avaluable a nivell de pdI. Les fites assolides en termes de minimització de l'afectació territorial i sobre el medi natural es podran avaluar en fase de projecte. En qualsevol cas,cal remarcar que el pdI incorpora actuacions que ja han estat recollides en el Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) i, per tant, la seva inscripció territorial ja ha estat considerada i avaluada ambientalment a nivell de la planificació territorial.
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana	Insuficientment avaluable a nivell de pdI. Les fites assolides en termes de minimització de l'impacte acústic i les vibracions es podran avaluar en fase de projecte.
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Fites compartides amb el nou pdM: - Reducció d'un 50% del nombre de morts en vies interurbanes: de 51 a 26 anuals - Reducció d'un 10% del nombre de morts o ferits greus en vies interurbanes: del 0,02 al 0,018 per milió de veh·km.

Font: elaboració pròpia.

7.2. Coherència entre les actuacions de transport col·lectiu proposades pel PTMB i les actuacions del pdI 2011-2020

En el marc del Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB), aprovat definitivament el maig del 2010, les Normes d'Ordenació Territorial recullen a l'Annex I la priorització de les infraestructures de mobilitat en base als acords en aquesta matèria a que van arribar els Governs, partits polítics i representants del món local i econòmic de Catalunya a l'octubre del 2009 i que van plasmar en el Pacte Nacional per a les Infraestructures (PNI) 2008-2020[14].

En concret, la programació de les actuacions, essencialment ferroviàries, es troba dividida en 8 subapartats, dels quals 6 fan referència a les infraestructures ferroviàries associades al transport públic col·lectiu, que correspon a l'àmbit competent del pdI. L'esmentat Annex concreta la priorització de les actuacions, distingint entre dues fases: primera i segona. Tot i que el PTMB –amb un horitzó 2026– no concreta l'abast temporal d'aquestes fases, cal interpretar que l'horitzó del pdI s'adiu essencialment a la primera fase, més encara assumint l'actual conjuntura socioeconòmica en la qual moltes inversions en obra pública s'han reduït o diferit i en el què els propis horitzons del PTMB (demogràfics, urbanístics, etc.) es retardaran sens dubte diversos anys.

[14] L'objecte del Pacte nacional per a les infraestructures (PNI) és l'acord entre els principals sectors econòmics, socials, polítics i institucionals de Catalunya, sobre les infraestructures que es necessiten per al desenvolupament sostenible del país i el benestar i la qualitat de vida de la seva gent. Són objecte del PNI les infraestructures radicades a Catalunya, de la competència de l'Estat o de la Generalitat, en els àmbits de la inversió i de la gestió pública següents: mobilitat, aigua, residus, energia, telecomunicacions i sòl per a activitats productives.

Addicionalment, la Memòria ambiental del PTMB[15] complementa aquesta divisió en etapes de les diferents propostes referents a les infraestructures (tant ferroviàries com viàries), en base a l'esmentat Annex. En concret, s'identifiquen aquelles infraestructures que es consideren prioritàries per a l'establiment d'un model de mobilitat sostenible a l'RMB, especialment pel que fa al seu potencial de transvasament modal. Així mateix, també s'indiquen quins condicionants ambientals hauran d'incorporar aquestes infraestructures per a ser considerades prioritàries (vegeu 7.4.3 Recomanacions i àrees d'atenció procedents del PTMB). Aquestes infraestructures són identificades mitjançant la paraula "Prioritària" a la segona columna de les taules següents.

Cal remarcar el fet que algunes actuacions qualificades com de segona fase reben, simultàniament, la qualificació de prioritàries. Són les següents:

- Trasllat de la línia de rodalia del Maresme entre Barcelona i Mataró
- Nova línia FGC Barcelona-Vallès pel túnel d'Horta
- Variant de Can Amat (desviament de FGC entre Martorell i Abrera)
- Perllongament N de la L3 (Trinitat Nova-Trinitat Vella)
- Perllongament S de la línia L3 (Zona Universitària-Sant Feliu de Llobregat)
- Perllongament N de la línia L1 (Fondo-Badalona platja)

Val a dir que, tret del trasllat de la línia de rodalies del Maresme, el pdI incorpora totes aquestes actuacions prioritàries de segona fase, si bé només la variant de Can Amat té l'execució prevista abans de 2020. Pel que fa al trasllat de la línia de rodalia del Maresme cal dir que el pdI es limita a integrar la planificació prevista en el Pla de rodalies, que a dia d'avui, no preveu aquesta actuació, la qual en qualsevol cas requerirà d'estudis més aprofundits.

Les taules de les pàgines següents mostren les equivalències entre les 59 actuacions contemplades al PTMB i les actuacions previstes pel pdI 2011-2020. Val a dir que s'ha mantingut la classificació realitzada pel PTMB per tal de facilitar la comparació. De l'anàlisi de les taules es desprèn el següent:

- Quant a la xarxa de Rodalies, el PTMB contempla un total de 24 actuacions, de les quals 15 es preveuen en una primera fase, 8 en una segona fase i una darrera de la qual no se'n concreta la priorització. En el marc del pdI 2011-2020, l'actuació corresponent a la nova línia orbital ferroviària (XE03) es preveu executar en un escenari més enllà de l'horitzó del pdI 2011-2020. El pdI no incorpora –d'acord amb el què estableix el Pla de rodalia vigent– actuacions que el PTMB qualifica de primera fase en relació a la millora de traçat de la línia Barcelona-Manresa en el tram Terrassa-Manresa, així com el trasllat de la línia del Maresme, entre Barcelona i Mataró.

- En relació a la xarxa de FGC, el PTMB preveu una desena d'actuacions, tres de les quals es contemplen en una primera fase i la resta en segona fase. En el marc del pdI 2011-2020, dues de les actuacions d'aquest bloc es preveuen executar en un horitzó més enllà del 2020 (AX12. FGC L6 Reina Elisenda-Finestrelles) i la fase 2 de la AX13. Perllongament al Vallès).

[15] Concretament al subapartat "MC7. Priorització d'infraestructures viàries i ferroviàries" dins de l'apartat "5.1.1 Mesures protectores, correctores i compensatòries" del bloc "5. Determinacions finals".

- Quant a la xarxa de tren-tramvia i de metro, el PTMB preveu dues i cinc actuacions, respectivament. La meitat de les actuacions es preveuen en una primera fase. Pel que fa a les actuacions previstes a la xarxa de metro, totes elles es preveuen executar en un horitzó més enllà del 2020 d'acord amb el pdI 2011-2020. El pdI no incorpora les dues actuacions que el PTMB planteja com a tren tramvia, una de les quals qualificava de primera fase (línia Martorell-Igualada).

- Quant a la xarxa de tramvia o plataformes reservades per a autobús i a les plataformes Bus-VAO, el PTMB preveu 16 i 2 actuacions, respectivament. Totes les actuacions, de les quals es concreta la seva priorització, es preveuen per a la primera fase. El pdI incorpora la major part de les actuacions, tret de la nova connexió Sant Adrià de Besòs-Santa Coloma –calen estudis més detallats de demanda– i de la nova connexió Cerdanyola – Sant Cugat que el pdI considera un ramal no prioritari de l'actuació XT05 Nova línia UAB Cerdanyola – Montcada (el PTMB de fet no assigna temporalització a aquesta actuació, tot i que la Memòria ambiental la qualifica de prioritària).

- En el marc del pdI 2011-2020, quatre de les actuacions identificades es preveuen concretar més enllà de l'horitzó 2020 (XT03. T3 Sant Feliu; XT01. Fase 2 T4 Ciutadella-WTC i perllongament Pl. Urquinaona; XT04. T4 Sant Adrià-Port Badalona i XT05. Nova línia UAB-Cerdanyola-Montcada).

L'anàlisi comparada del conjunt d'actuacions permet concloure que el pdI és molt coherent –tret de les excepcions esmentades– amb les actuacions de transport públic que el PTMB va qualificar en el seu moment de primera fase i/o de prioritàries en la corresponent Memòria ambiental. D'altra banda, també incorpora algunes actuacions que el PTMB qualificava de segona fase no prioritàries –com el perllongament de la L6 de FGC o la cua de maniobres de Plaça Catalunya–. Amb tot, és evident que diverses actuacions, tot i estar integrades en el pdI 2011-2020, tenen la seva execució prevista més enllà de 2020.

Taula 126

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdI 2011-2020

Nom de l'actuació (PTMB)	Priorització de les actuacions (PTMB)	Equivalència al pdI 2011-2020	Observacions
Xarxa de Rodalies			
Nova línia Sant Joan Despí-Castelldefels	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE07. Nova línia Castelldefels- Cornellà-Zona Universitària	El traçat varia atès que l'actuació del pdI 2011-2020 s'allarga fins a Zona Universitària
Nova línia orbital ferroviària	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE03. Nova línia orbital	El pdI 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Desdoblament i millores de traçat de la línia Barcelona-Vic	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE04. Duplicació Montcada-Vic R3	
Desdoblament del tram Arenys de Mar-Maçanet de la Selva	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE01. Duplicació Arenys de Mar-Blanes R1	
Millores de traçat de la línia Barcelona-Manresa: Túnel de Montcada	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE05. Túnel de Montcada	
Millores de traçat de la línia Barcelona-Manresa: tram Terrassa-Manresa	Primera Fase	XE05. Túnel de Montcada	El Pla 2008-2015 del Ministeri de Foment preveu actuacions de modernització de l'electrificació i la senyalització, però no millores de traçat.
Nou accés de la xarxa de rodalia a l'aeroport del Prat (tram El Prat-aeroport)	Primera Fase PRIORITÀRIA	XE02. Nou accés Aeroport	
Desdoblament de la línia Papiol-Mollet entre Sta. Perpétua i Mollet			Obra finalitzada

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa de Rodalies			
Intercanviador de la línia del Papiol-Mollet a Hospital General entre rodalia i FGC	Primera Fase	IN09. Intercanviadors a la línia R8.	
Intercanviador de la línia del Papiol-Mollet a Volpelleres entre rodalia i FGC	Primera Fase	IN09. Intercanviadors a la línia R8.	
Intercanviador de la línia del Papiol-Mollet a Barberà/ Cerdanyola entre línies de rodalia	Primera Fase	IN09. Intercanviadors a la línia R8.	
Intercanviador de Psg.Gràcia entre les línies 2, 3 i 4 de metro i rodalia	Primera Fase	IN01. Millora intercanviador Pl. Catalunya-Psg. Gràcia	
Intercanviador de la Torrassa, entre les línies 1 i 9 del metro i rodalia	Primera Fase	IN08. Intercanviador de la Torrassa	
Intercanviador del Prat de Llobregat: línia R2, accés a l'aeroport de Rodalies, L1, L9 i xarxa d'alta velocitat	Primera Fase	XE02. Nou accés Aeroport	
Tercer túnel de rodalia de Barcelona	Primera Fase	XE07. Nova línia Castelldefels- Cornellà-Zona Universitària	L'anterior XE06 és la fase 1 d'aquesta nova infraestructura.
Trasllat de la línia del Maresme entre Barcelona i Mataró	Segona Fase PRIORITÀRIA	No es contempla	El Pla 2008-2015 del Ministeri de Foment no ho contempla.
Variants als trams urbans de la línia Arenys de Mar-Blanes	Segona Fase	XE01. Duplicació Arenys de Mar-Blanes R1	
Trasllat de la línia de rodalia a Martorell	Segona Fase	No es contempla	
Accés a la xarxa de rodalia a l'aeroport del Prat (tram Viladecans-Aeroport)	Segona Fase	No es contempla	

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa de Rodalies			
Interconnexió de les línies Barcelona-Vic i Barcelona-Girona	Segona Fase	No es contempla	
Ampliació del nombre de vies al tram Castelldefels-el Prat de l'actual R1	Segona Fase	No es contempla	
Ampliació del nombre de vies al tram Cerdanyola del Vallès-Sabadell de l'actual R4	Segona Fase	No es contempla	
Noves estacions sobre les línies existents de rodalia	Sense concretar	XE09. Altres actuacions	El pdl 2011-2020 contempla les següents noves estacions: Serguerar (R2), Montmeló (R3), Can Llong (R4, Sabadell), Can Boada (R4, Terrassa), Vilafranca (R4). Totes coincideixen amb les previstes al PTMB excepte la de Vilafranca del Penedès.
Intercanviador Central	Segona Fase	IN01. Millora intercanviador Plaça Catalunya – Pg. de Gràcia	L'actuació IN01 suposa la millora de l'intercanvi actual

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa d'FGC			
Perllongament de la línia FGC: tram urbà Terrassa	En Execució	AX10. FGC Terrassa Rambla – Can Roca	
Perllongament de la línia FGC: tram urbà Sabadell	En Execució	AX11. FGC Can Feu – Ca n'Oriac	
Perllongament de la línia FGC fins a Castellar del Vallès	Primera Fase	TPC09. Altres carrils bus	Aquesta actuació preveu un carril bus entre Castellar del Vallès i Sabadell.
Nova connexió Pl. Espanya – Glòries – Poblenou de la línia Llobregat-Anoia de FGC	Primera Fase PRIORITÀRIA	AX09. FGC L8 Plaça Espanya - Gràcia	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació fins a l'estació de Gràcia.
Noves estacions sobre línies existents de FGC	Primera Fase	IN03. Ribera-Salines IN04. Nova estació FGC Rubí IN05. Nova estació FGC Can Amat	
Perllongament de la línia de FGC fins a Matadepera	Segona Fase	No es contempla	
Nova línia FGC Barcelona (Poblenou) – Vallès pel Túnel d'Horta	Segona Fase PRIORITÀRIA	AX13. Perllongament Vallès	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Nova connexió Sabadell-Terrassa dins la nova línia del Túnel d'Horta	Segona Fase	No es contempla	
Perllongament FGC Llobregat-Anoia: Barcelona (Poblenou)-Sta Coloma de Gramenet	Segona Fase	No es contempla	
Variant de Can Amat (desviament de FGC entre Martorell i Abrera)	Segona Fase PRIORITÀRIA	IN05. Nova estació a Can Amat FGC	Aquesta actuació inclou un ramal d'1,9 km
Perllongament de la línia L6 de FGC de Reina Elisenda a St Joan de Déu	Segona Fase	AX12. FGC. L6 Reina Elisenda-Finestrelles	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Nova connexió FGC Plaça Catalunya – Poblenou (Túnel d'Horta)	Segona Fase	AX13. Cua de maniobres Plaça Catalunya i perllongament Vallès	

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa de Tren - Tramvia			
Adaptació a tren tram de la línia Martorell-Igualada	Primera Fase	No es contempla	
Nova línia de tren tramvia Sabadell-Granollers	Segona Fase	No es contempla	
Xarxa de Metro			
Nova línia 9 del metro	En Execució	AX07. Metro L9 Aeroport-Parc Logístic-Zona Universitària AX08.Metro L9 tram Zona Universitària-La Sagrera	
Perllongament S de la línia L2 (St Antoni-Parc Logístic) i connexió directa amb L9	Primera Fase PRIORITÀRIA	AX03. Metro. L2 Sant Antoni-Parc Logístic	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Perllongament S de la línia L1 (Hospital de Bellvitge-el Prat i cua de maniobres)	Primera Fase PRIORITÀRIA	AX01. Metro. L1 Hospital de Bellvitge-El Prat	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Perllongament N de la línia L3 (Trinitat Nova-Trinitat Vella)	Segona Fase PRIORITÀRIA	AX05. Metro. L3 Trinitat Nova - Trinitat Vella	
Perllongament S de la línia L3 (Zona Universitària-Sant Feliu de Llobregat)	Segona Fase PRIORITÀRIA	AX04. Metro. L3 Zona Universitària-Sant Feliu de Llobregat	El pdl 2011-2020 contempla la fase 2 d'aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Perllongament N de la línia L1 (Fondo-Badalona platja)	Segona Fase PRIORITÀRIA	AX02. Metro. L1 Fondo-Estació de Badalona	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa de tramvia o plataformes reservades per a autobús			
Nova connexió Sant Feliu de Llobregat-Molins de Rei-Quatre Camins	Primera Fase PRIORITÀRIA	XT02. T3 Sant Feliu	El pdl 2011-2020 contempla la fase 2 d'aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Nova connexió Castelldefels – Cornellà (eix C-245)	Primera Fase PRIORITÀRIA	TPC04. Plataforma reservada a la C-245 entre Cornellà – Sant Boi - Castelldefels	
Connexió Trambaix-Trambesòs per la Diagonal	Primera Fase PRIORITÀRIA	XT01. Articulació de les xarxes tramviàries a Barcelona	
Nova connexió Wellington-World Trade Center	Primera Fase	XT01. Articulació de les xarxes tramviàries a Barcelona	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020. Pendent d'estudis
Nova connexió Sant Adrià de Besòs-Santa Coloma de Gramenet	Primera Fase PRIORITÀRIA	TPC06. Plataforma reservada bus marge esquerre Besòs	
Nova connexió Sant Adrià de Besòs-Port de Barcelona	Primera Fase	XT04. T4 Sant Adrià-Port Badalona	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Nova connexió Montcada i Reixac – Ripollet – Cerdanyola del Vallès – UAB	Primera Fase PRIORITÀRIA	XT05. Nova línia UAB – Cerdanyola - Montcada	El pdl 2011-2020 contempla aquesta actuació en un escenari més enllà del 2020.
Nova connexió de l'eix de la riera de Caldes	Primera Fase PRIORITÀRIA	TP05. Plataforma reservada a l'Eix Caldes	
Nova connexió entre el Prat i Sant Boi	Sense concretar	No es contempla	
Nova connexió entre Badalona i Can Ruti	Sense concretar	No es contempla	

Taula 126 (continuació)

Anàlisi comparada de les actuacions ferroviàries incloses en el PTMB i el pdl 2011-2020			
Nom de l'actuació (PTMB)	**Priorització de les actuacions (PTMB)**	**Equivalència al pdl 2011-2020**	**Observacions**
Xarxa de tramvia o plataformes reservades per a autobús			
Nova connexió del Front Marítim de Badalona	Sense concretar	XT04. T4 Sant Adrià – Port Badalona	
Nova connexió Cerdanyola-St Cugat	Sense concretar PRIORITÀRIA	No es contempla	Aquesta actuació es considera un ramal no prioritari de l'actuació XT06. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada
Nova connexió UAB-Badia del Vallès-Barberà del Vallès-Sabadell	Sense concretar PRIORITÀRIA	TPC09. Altres carril bus	Aquesta actuació preveu un carril bus entre Barberà del Vallès i Sabadell i un altre a la UAB.
Nova connexió Sta Perpètua-La Llagosta-Montcada	Sense concretar	No es contempla	
Nova connexió Les Fonts-Terrassa	Sense concretar	TPC09. Altres carril bus	Aquesta actuació preveu un carril bus entre Terrassa, Les Fonts i Rubí.
Nova connexió Sant Cugat del Vallès-Rubí-Les Fonts	Sense concretar	TPC09. Altres carril bus	
Plataformes Bus - VAO			
Plataforma Bus-VAO Maresme (C-31 i C-32): de la C-31 (B-10) a Sant Adrià fins a Mataró per la C-32	Primera Fase	TPC09. Altres carril bus	El pdl 2011-2020 preveu un carril bus entre La Pau i Montgat per la C-31. Així mateix, ha descartat el carril Bus-VAO per la C-32.
Plataforma Bus-VAO B-23 entre el Papiol i Barcelona	Primera Fase	TPC07. Carril Bus-VAO a la B-23	

7.3. Determinació de les repercussions socioambientals

7.3.1. Impactes associats a la planificació i l'execució de les infraestructures

Els impactes en fase d'obra fan referència als següents aspectes:

- Impactes associats als materials utilitzats en l'obra i als processos constructius.

  ERF ha elaborat una aplicació específica per avaluar aquests impactes, essencialment en termes de consum energètic i emissions de CO_2, tot i que en els casos on hi ha un volum important de materials a utilitzar o terres a transportar també s'han comptabilitzat els impactes associats al transport d'aquests dos indicadors, així com en relació a les emissions de NO_x i PM_{10} associades (vegeu Annex I. Càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de transport públic)

- Impactes ambientals associats a l'execució física de les obres sobre el territori

  Inclou impactes com l'afectació potencial sobre la matriu territorial, els hàbitats, la funcionalitat ecològica (o els aqüífers en cas d'actuacions soterrades), així com d'altres com la contaminació acústica derivada de l'execució de les obres.

  El fet que el gruix de les actuacions previstes pel pdI 2011-2020 s'ubiqui en entorns densament urbanitzats determina que, en molts casos, no hi hagi impactes significatius sobre la matriu territorial i, en tot cas, puguin adquirir rellevància impactes com la contaminació acústica.

Impactes associats als materials utilitzats en l'obra i als processos constructius

S'ha utilitzat l'aplicació esmentada per avaluar aquest impacte en el cas d'una selecció de noves infraestructures previstes al pdI i que complien les següents condicions:

- Ser representatives de les diferents tipologies constructives i modes de transport

- No trobar-se ja en execució i tenir una execució prevista en l'horitzó del pdI 2011-2020. Cal recordar que el pdI recull algunes actuacions previstes més enllà del 2020, les quals es troben encara en una fase molt incipient de desenvolupament i poden experimentar encara notables canvis

A partir d'aquestes premisses s'han analitzat les següents infraestructures:

- AX09- FGC Perllongament L8 Plaça Espanya-Gràcia
- XT01- Articulació de la xarxa tramviària a Barcelona (fase 1)
- TPC08- Plataforma bus-VAO a la B-23

Els resultats de l'anàlisi es mostren a la taula de la pàgina següent, que mostra el consum energètic i les emissions de CO_2 associades a la fabricació de materials (formigó i acer) i a la maquinària necessària per a l'execució d'obres. En el cas del perllongament de la L8 s'han comptabilitzat també el consum i emissions (inclòs NO_x i PM_{10}) derivats del transport de materials atès l'important volum de terres a excavar i de materials constructius a utilitzar. Per les altres dues infraestructures no s'han avaluat els impactes associats al transport, assumint que la seva contribució a aquests càlculs resulta poc significativa i no modifica substancialment el resultat final. A mode de comparació, el consum energètic associat a la construcció del perllongament de la L8 equival a un 0,69% del consum energètic i a un 1,8% de les emissions de CO_2 que va generar la mobilitat a l'RMB el 2010.

Les conclusions que es deriven de l'anàlisi són les següents:

- Les obres soterrades són les que presenten, amb diferència, un consum energètic i unes emissions més significatives i constitueixen, per tant, el tipus d'infraestructura més rellevant a considerar des de la perspectiva d'aquesta anàlisi.

- En comparació no hi ha diferències molt significatives –en valor absolut per km d'infraestructura– entre l'execució d'un tramvia i d'una plataforma reservada de bus.

- L'amortització de les emissions de CO_2 requereix sempre molt més temps, de l'ordre del doble, que no pas la del consum energètic.

La consideració d'aquests aspectes en l'anàlisi ambiental del pdI aporta una visió nova sobre les infraestructures de transport col·lectiu, i remarca la importància de considerar aquestes emissions i consums, especialment si estan soterrades, com un factor rellevant en l'anàlisi del seu cicle de vida i, al capdavall, del seu balanç ambiental.

A partir dels valors obtinguts s'ha fet una aproximació als anys de funcionament necessaris de la infraestructura per tal d'absorbir l'efecte negatiu de la construcció, considerant la reducció de consum i emissions derivats de la captació d'usuaris de vehicle privat. L'anàlisi realitzada mostra que el període necessari en el cas de la connexió del Trambaix i el Trambesòs és irrellevant (a l'entorn d'un any), resulta més significatiu en el cas de la plataforma bus-VAO de la B-23 –8 anys pel consum energètic i 19 per les emissions de CO_2– i, com és lògic, adquireix més rellevància en el cas del perllongament de la L8 (14 i 37 anys respectivament). Amb tot –i particularment en el cas de la L8– cal remarcar que el cicle de vida d'aquesta infraestructura és clarament superior a aquests períodes d'amortització ambiental.

Aquests càlculs són, evidentment, orientatius i no incorporen el balanç entre el consum i emissions de CO_2 que generaria el nou mode respecte els que es produirien mantenint la xarxa de transport públic preexistent (que igualment incrementaria la mobilitat per absorbir usuaris procedents del vehicle privat). Atesa la dificultat de quantificar aquests paràmetres s'ha considerat que aquest balanç tendiria a zero i no s'ha incorporat en els càlculs.

D'altra banda, aquests càlculs no són directament extrapolables a d'altres infraestructures similars, atès que el paràmetre clau a considerar és el volum de viatgers captats del transport privat i la distància mitjana sobre la que es produeix aquesta captació. Ambdós paràmetres són específics per a cada actuació i, com és evident com més grans siguin tant l'un com l'altre més favorable resultarà el balanç ambiental.

Taula 127

Consums energètics i emissions associades a la fase constructiva d'una selecció d'actuacions incloses al pdl

Actuació		Descripció	Execució d'obra		Transports de materials				Total		Observacions
			Consum energètic (MWh)	Emissions GEH (t CO_2)	Consum energètic (MWh)	Emissions GEH (t CO_2)	Emissions NO_x (kg)	Emissions PM_{10} (kg)	Consum energètic (MWh)	Emissions GEH (t CO_2)	
AX09	FGC-Perllongament L8. Plaça de Espanya-Gràcia	Túnel amb tuneladora (principalment)	173.565	99.724	8.999	8.463	929	41	182.564	108.187	Longitud total: 3,5 km (soterrats). El perllongament de la línia preveu fer uns 2,872 ml de túnel amb tuneladora, uns 152 ml de túnel en mina i uns 111 ml amb murs pantalla.
XT01	Articulació de la xarxa tramviària Barcelona (fase 1)	Tramvia	8.062	3.123	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	8.062	3.123	Longitud total 3,9 km.
TPC07	Plataforma bus VAO en B-23	Plataforma reservada	27.129	15.236	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	27.129	15.236	Longitud total: 11,8 km. La instal·lació de barreres de seguretat de formigó prefabricat (New Jersey) implicaria duplicar el consum energètic i les emissions de GEH al doble del valor aquí calculat.

N.A. No avaluat per no ser considerat especialment rellevant en relació a l'impacte global.

Font: elaboració pròpia.

Impactes ambientals associats a l'execució física de les obres sobre el territori

Els traçats on es considera que hi pot haver més impacte potencial sobre la matriu territorial són, per aquest ordre, els següents:

- XE03. Nova línia orbital ferroviària. Discorre per espais lliures del Garraf, Alt Penedès, Baix Llobregat, Vallès i Maresme. Aquesta actuació, de la qual actualment s'està elaborant un estudi informatiu, compta amb un traçat indicatiu que ja recull el PTMB. Aquest traçat és coincident amb el del Pla Director Urbanístic (PDU) per a la concreció i delimitació de la reserva de sòl per a la línia orbital ferroviària (aprovat definitivament l'abril del 2010). En concret, es tracta d'una actuació d'uns 100 km (dels quals 68 km són d'obra nova) que discorre majoritàriament en túnel (en un 66,2% del conjunt de l'actuació) i que també inclou trams en viaducte (en un 5,8%). L'envergadura d'aquesta actuació i el fet que forçosament ha de travessar el sistema d'espais lliures de les comarques esmentades determina que constitueixi la infraestructura del pdl amb un impacte potencialment més significatiu a nivell territorial i paisatgístic.

  Els punts a priori més crítics d'aquest traçat se situen a ambdós extrems de la infraestructura (vegeu Mapa 41).

  D'una banda, en el tram entre Vilanova i la Geltrú i Vilafranca del Penedès cal posar especial atenció atès que el traçat de la nova línia orbital ferroviària travessa dos espais PEIN (Olèrdola i Massís del Garraf), ambdós inclosos a l'espai Xarxa Natura 2000 de les Serres del Litoral Central. Cal remarcar que es preveu que la infraestructura travessi aquests espais naturals, així com també les àrees urbanes, en túnel. Concretament, en el cas de l'espai PEIN d'Olèrdola es tracta d'un tram de 2,6 km, mentre que al Massís del Garraf correspon a un tram menor (1,3 km). En conjunt, doncs, prop de 4 km de la línia orbital ferroviària incideixen sobre els espais d'interès natural ubicats entre Vilanova i Vilafranca.

  D'altra banda, es preveu que el pas d'aquesta infraestructura entre Granollers i Mataró travessi l'espai PEIN La Conreria-Sant Mateu-Céllecs (inclòs a l'espai Xarxa Natura 2000 de les Serres del Litoral Septentrional).

  Així mateix, es preveu que la nova línia orbital ferroviària travessi el riu Llobregat entre els nuclis d'Olesa de Montserrat i Abrera. L'entorn d'aquest riu es troba qualificat com a espai PEIN (Riu Llobregat). Val a dir que l'esmentada infraestructura preveu travessar el riu per un dels punts on l'espai protegit és més estret, concretament correspon a un viaducte d'uns 150 metres.

- AX13 fase 2. FGC Perllongament Vallès. Aquesta actuació travessa el Parc Natural de la Serra de Collserola en túnel i pot tenir incidència en el sistema d'espais lliures del costat vallesà (vegeu mapa 42). Tanmateix es disposa encara d'un traçat orientatiu i, específicament, la sortida de la boca nord del túnel es troba encara per determinar.

En concret, aquesta infraestructura es troba lligada a l'actuació AX13, corresponent a la nova cua de maniobres de Plaça Catalunya (plantejada entre el carrer Fontanella i la plaça Urquinaona). El perllongament cap al Vallès es preveu per la Ronda de Sant Pere en direcció al districte del 22@ i d'allà cap a Horta i Sant Cugat, per un nou túnel d'uns 5 km de llargada a través de la serra de Collserola.

Per bé que aquesta infraestructura es preveu que sigui soterrada, l'impacte ambiental associat a aquesta actuació durant la fase d'obres serà especialment elevat en relació a l'important volum d'extracció de terra i roques, les quals hauran de ser degudament gestionades amb criteris de reutilització eficient, preferiblement en un entorn proper.

- XE07 Nova línia Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària, XT02.T3 Sant Feliu – Quatre camins, AX01 Metro L1 Hospital de Bellvitge – el Prat i AX07. Metro L9 Aeroport – Parc Logístic – Zona Universitària. Totes aquestes infraestructures travessen el riu Llobregat i la matriu agrícola del Parc agrari del Llobregat, qualificades pel Pla territorial metropolità de Barcelona com a espais de protecció especial pel seu interès natural i agrari (vegeu mapa 43).

- XE02. Nou accés Aeroport. Preveu allargar l'actual línia de Rodalies fins a la nova terminal de l'Aeroport del Prat de Llobregat. En concret, la infraestructura discorre en uns 2 km aproximadament per sòls de protecció especial qualificats pel PTMB pel seu interès natural i agrari, en l'àmbit del Parc Agrari (vegeu mapa 44).

- XE05. Túnel de Montcada. Preveu construir un tram en túnel de 2,5 km de la línia R4 de Rodalies, per sota del Turó de Montcada (273 m), amb l'objectiu de reduir el temps de viatge entre Manresa-Terrassa i Barcelona. Cal posar de manifest que aquest turó ha estat qualificat pel PTMB com a sòl de protecció especial pel seu interès natural i agrari (vegeu mapa 45).

- XT05. Nova línia UAB Cerdanyola – Montcada. Discorre majoritàriament per zona urbana i, per tant, el seu impacte sobre la matriu territorial és baix. Tanmateix cal destacar que el traçat d'aquesta nova línia de tramvia es preveu que travessi el riu Ripoll i el riu Sec, qualificats pel Pla territorial metropolità de Barcelona com a espais de protecció especial pel seu interès natural i agrari (vegeu mapa 46). Es preveu travessar els rius pels punts ja existents, tot i que evidentment caldrà un replantejament global dels passos i actuacions d'ampliació i/o remodelació.

En qualsevol cas, ha de ser a nivell de projecte on es concretin amb detall els impactes territorials, sobre el medi natural i el paisatge, etc. i s'estableixin, si s'escau, les mesures preventives i/o correctores que pertoquin.

Els mapes següents mostren les interaccions entre els traçats previstos de les noves infraestructures i el sistema d'espais lliures definit al PTMB.

Així mateix, és especialment interessant identificar possibles afectacions dels punts crítics per a la connectivitat ecològica. En aquest sentit, recentment s'ha elaborat en el marc del PTMB una anàlisis exhaustiva dels punts crítics per a la connectivitat ecològica a la Regió Metropolitana de Barcelona. En concret, s'han identificat i analitzat un total de 36 punts crítics, per als quals s'ha elaborat una fitxa descriptiva i propositiva on es concreten i es grafien sobre una ortofotoimatge propostes de protecció i millora de la connectivitat (Annex 2. Estudi de detall dels punts crítics per a la connectivitat ecològica del PTMB).

La taula 128 mostra els punts crítics que podrien tenir algun tipus d'afectació per infraestructures concretes plantejades pel pdl 2011-2020. S'observa com la nova línia orbital ferroviària és la que requereix més atenció en aquest sentit, situació lògica tenint en compte la longitud i ubicació del seu traçat.

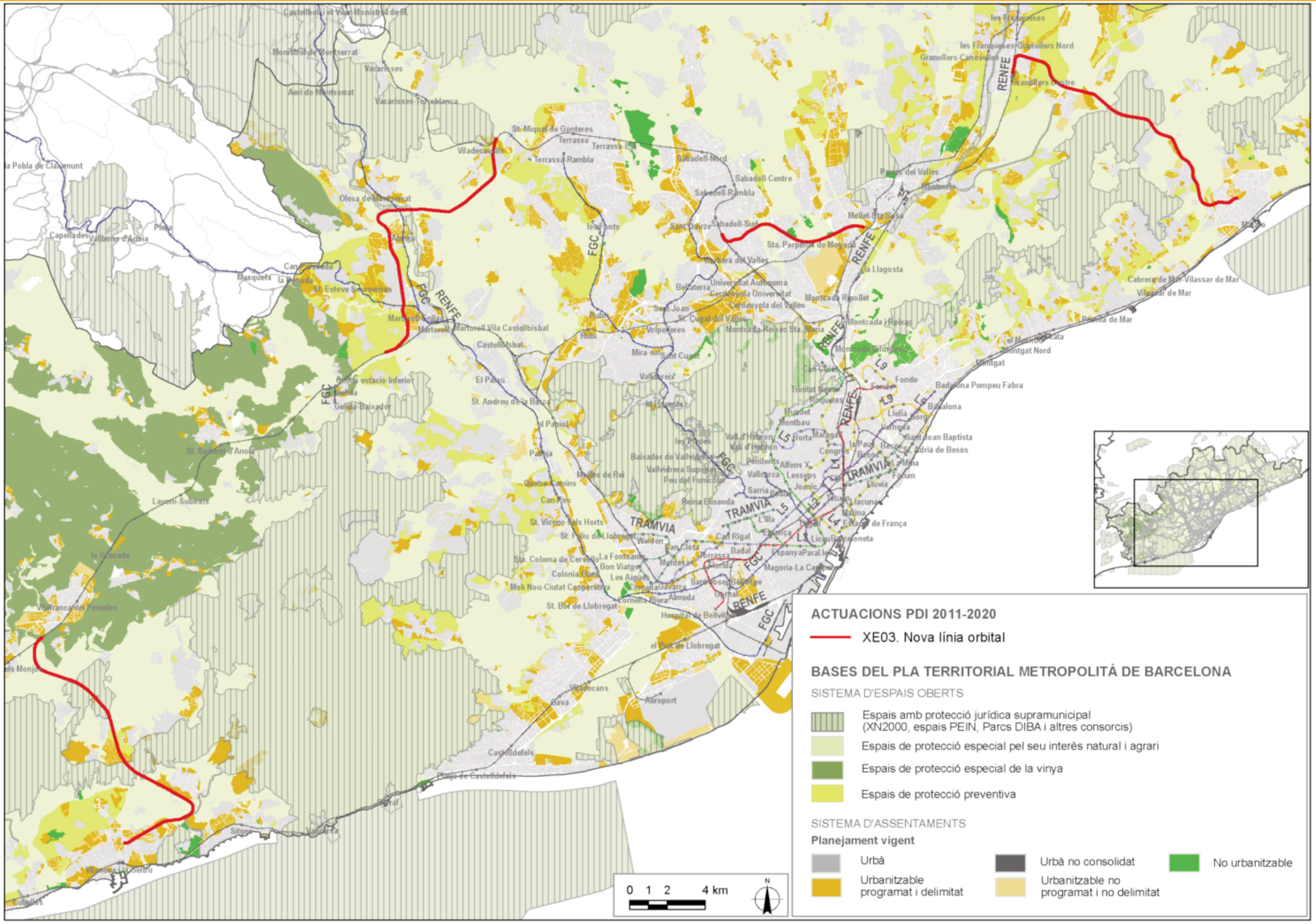
Taula 128

Risc d'afectació potencial en relació als punts crítics per a la connectivitat ecològica identificats pel PTMB

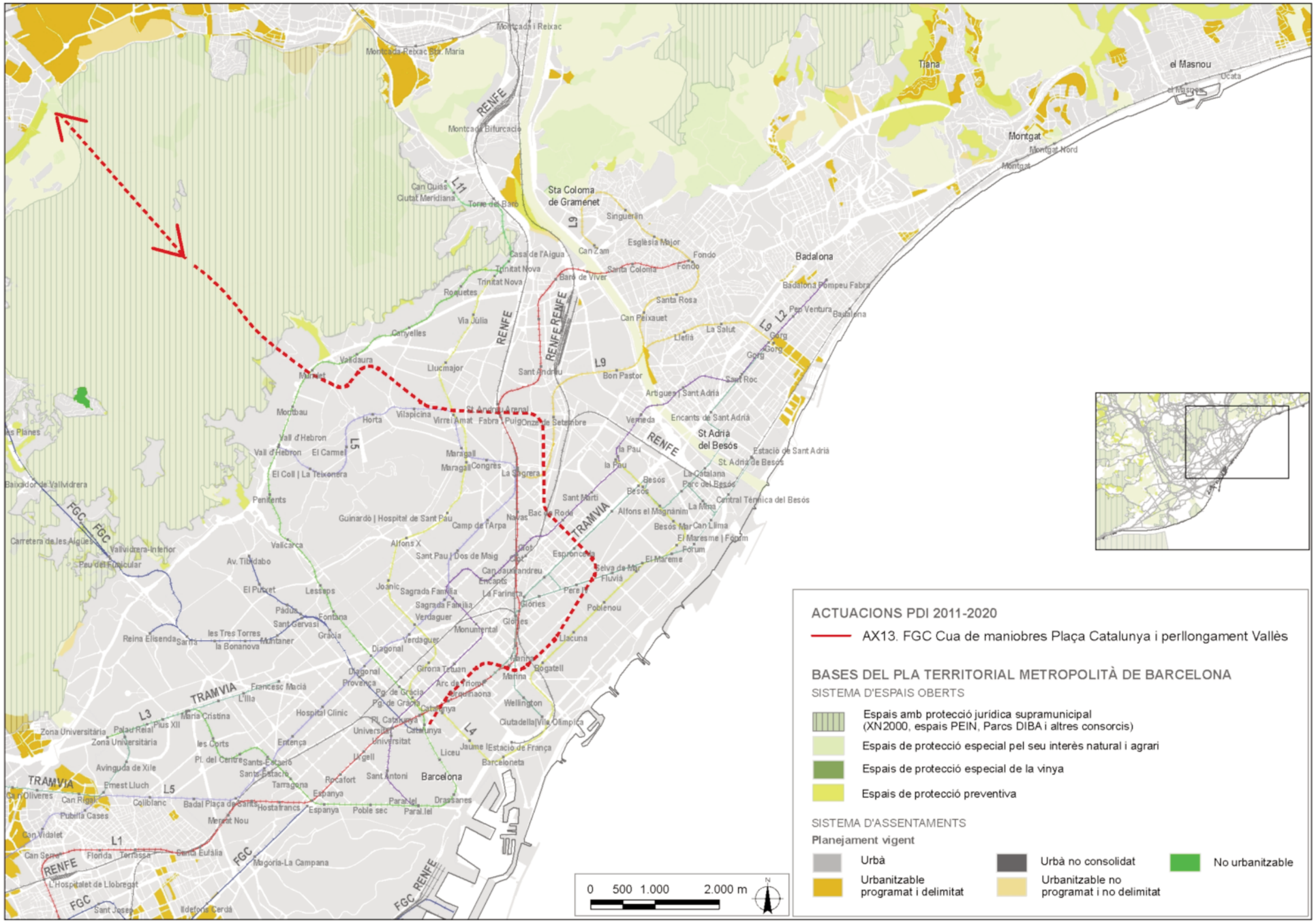
Actuació pdl 2011-2020	Punts crítics per la connectivitat ecològica a l'RMB	
	Codi	Nom
XE03. Nova línia orbital	PC03	Canyelles
	PC12	Martorell - Castellbisbal
	PC15	Ullastrell
	PC20	Santa Perpètua de Mogoda
	PC26	Granollers – la Roca del Vallès
	PC28	Argentona - Mataró
	PC29	Argentona
XE04. Duplicació Montcada-Vic R3	PC21	Montcada – la Llagosta
	PC30	Figaró - Tagamanent
XE07. Nova línia Castelldefels – Cornellà –Zona Universitària	PC08	Gavà
XT05. Nova línia UAB Cerdanyola – Montcada	PC17	Cerdanyola del Vallès
	PC19	Montcada i Reixac
XE01. Duplicació Arenys de Mar – Blanes R1	PC36	Sant Pol de mar - Calella
AX13 fase 2. FGC Perllongament Vallès	PC17	Cerdanyola del Vallès
XE05. Túnel de Montcada	PC19	Montcada i Reixac

Font: elaboració pròpia

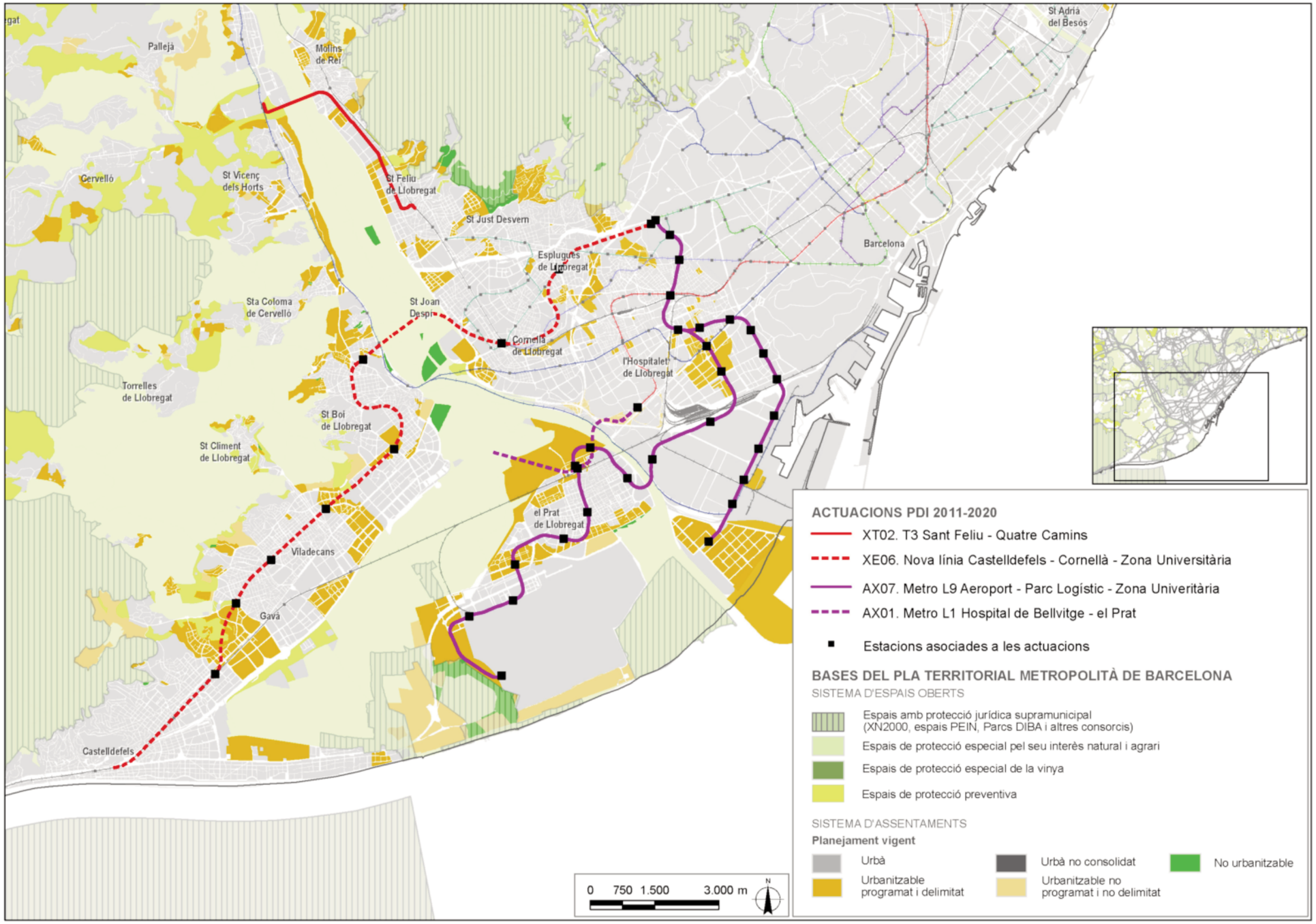
Mapa 41. Interacció entre l'actuació XE03 nova línia orbital ferroviària i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



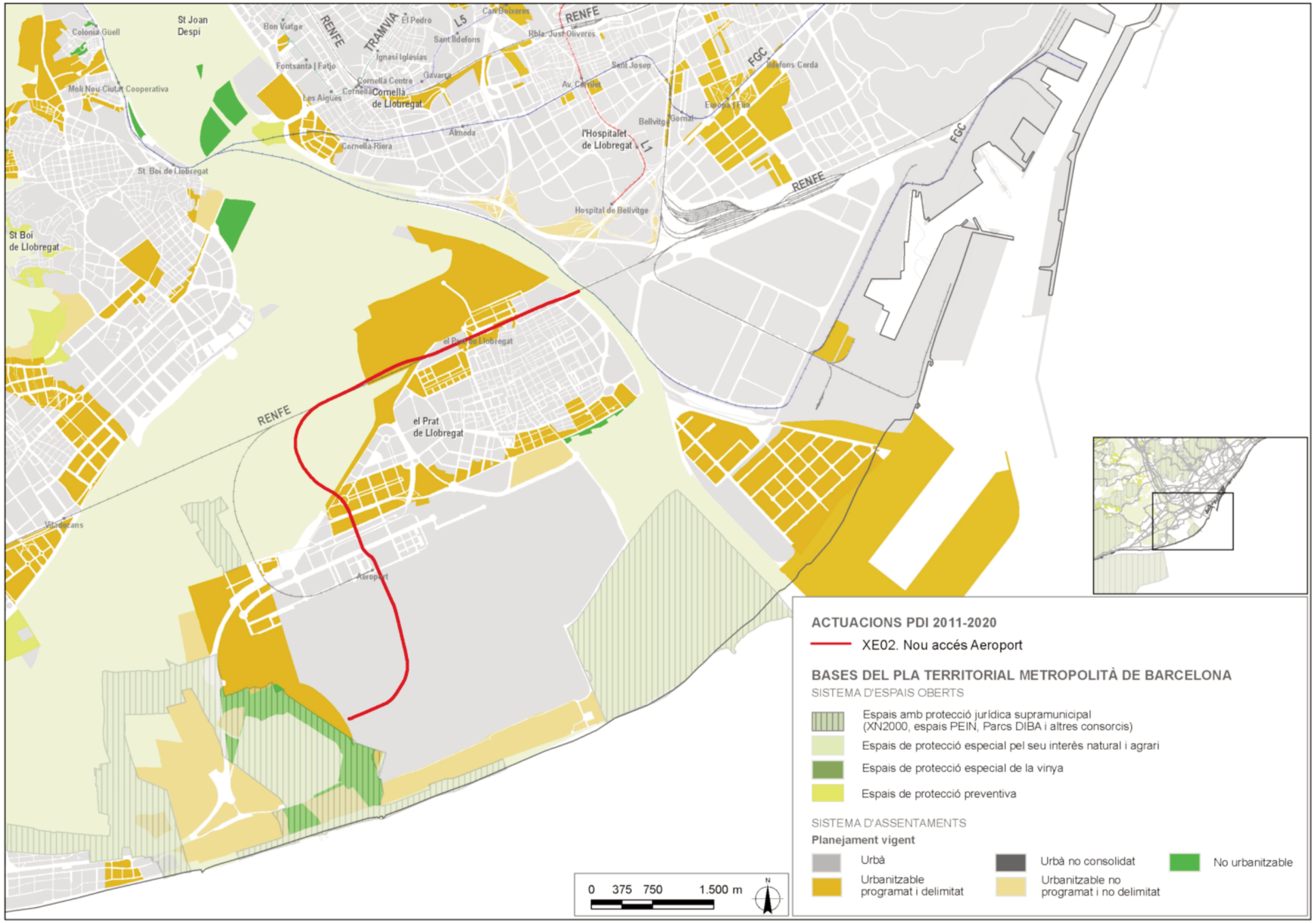
Mapa 42. Interacció entre l'actuació AX14 FGC perllongament Sant Cugat i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



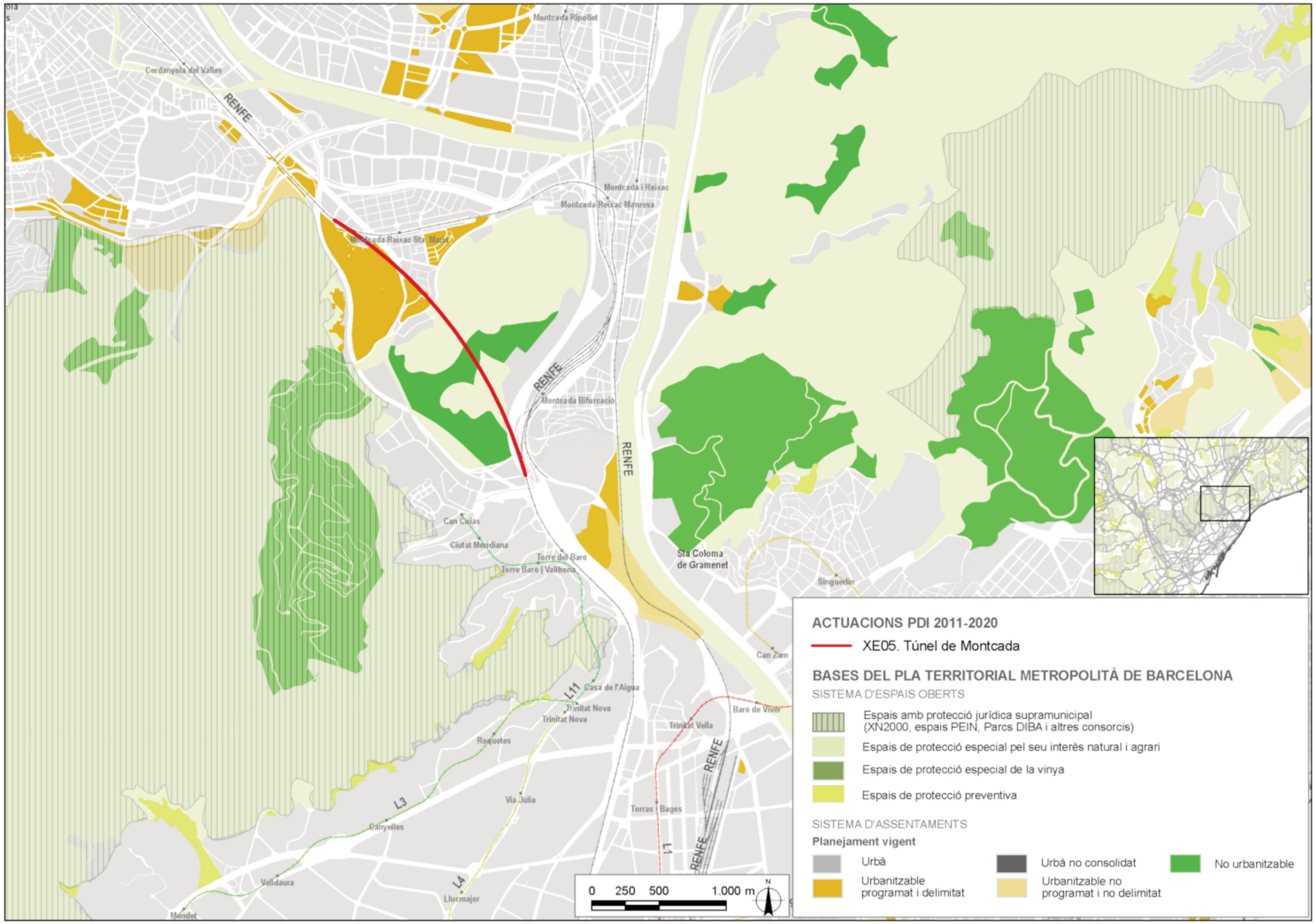
Mapa 43. Interacció entre l'actuació XT02, XE06, AX01 i AX07 i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



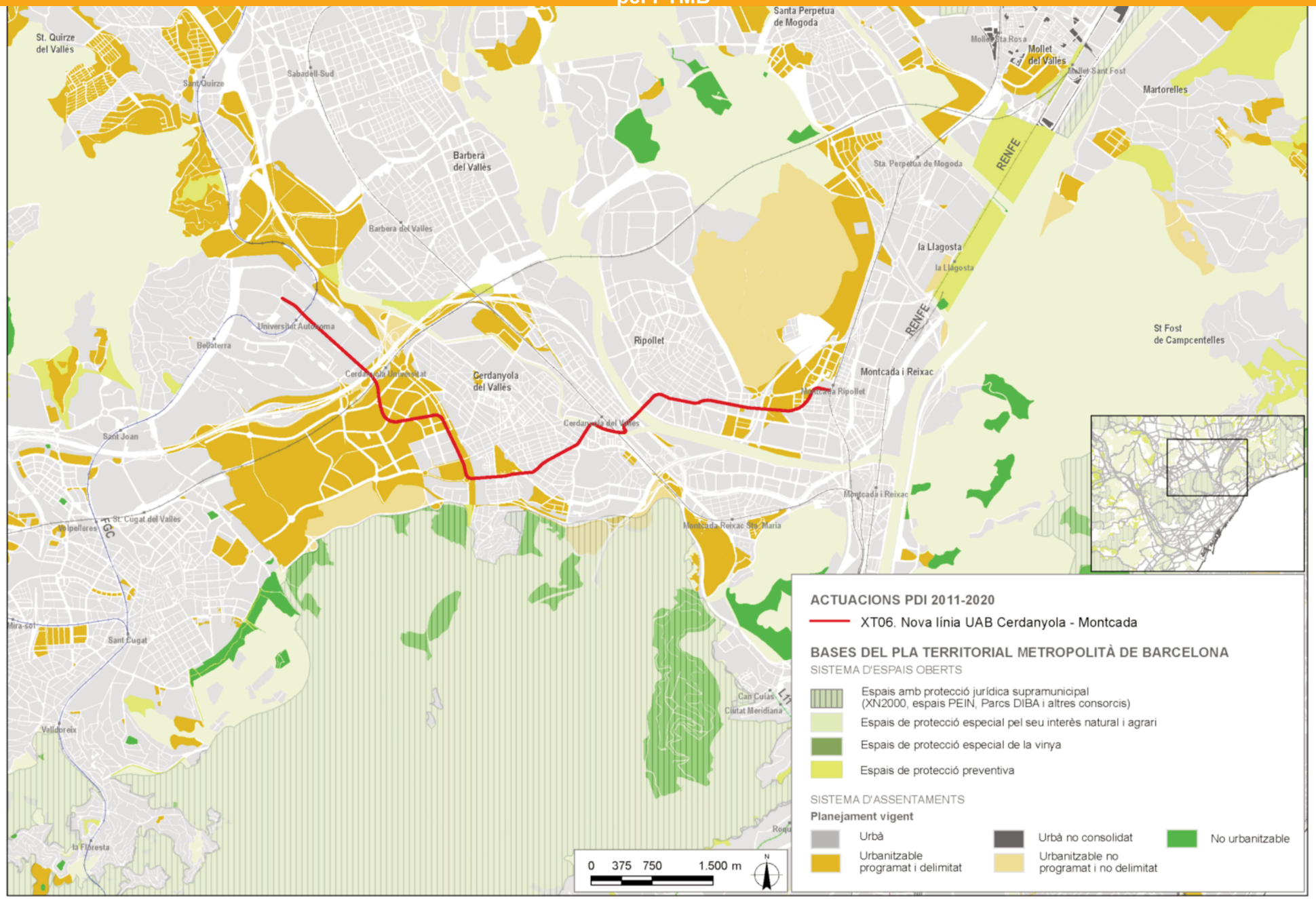
Mapa 44. Interacció entre l'actuació XE02 nou accés Aeroport i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



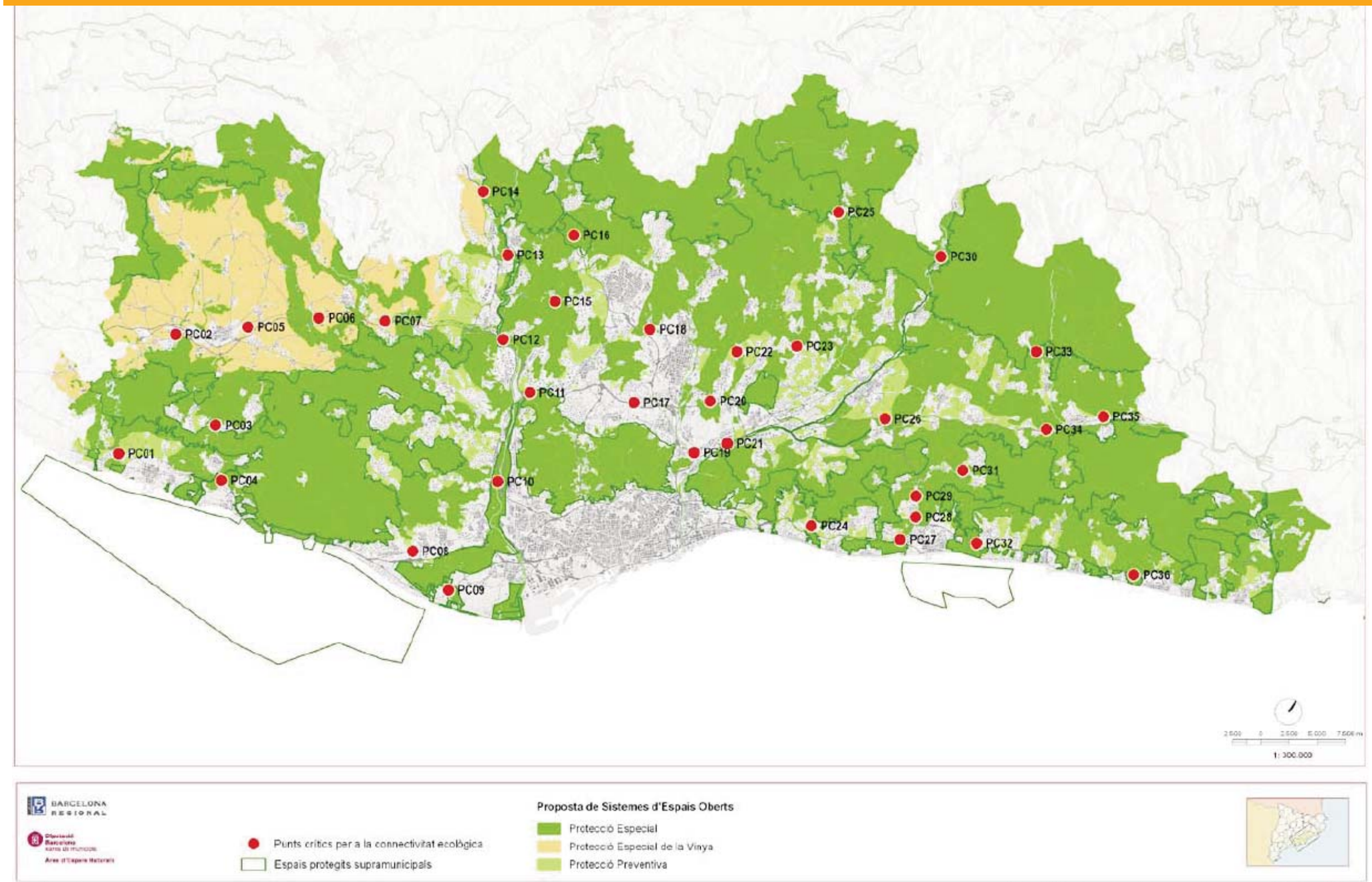
Mapa 45. Interacció entre l'actuació XE05 Túnel de Montcada i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



Mapa 46. Interacció entre l'actuació XT05 nova línia UAB Cerdanyola-Montcada i les categories de sòl del sistema d'espais oberts definit pel PTMB



Mapa 47. Identificació dels punts crítics per a la connectivitat ecològica identificats i analitzat pel PTMB



Font: Elaboració pròpia - Diputació de Barcelona

Localització dels punts crítics per a la connectivitat ecològica

7.3.2. Impactes en fase de funcionament

Impactes positius

Els impactes en fase de funcionament són majoritàriament positius i estan íntimament relacionats amb la captació d'usuaris del vehicle privat. Com ja s'ha indicat anteriorment, les ràtios de consum energètic i emissions per passatger són molt més favorables en el transport públic que no pas en el vehicle privat. Si el sistema de transport públic de l'RMB està gestionat de manera adequada, tot optimitzant el nombre de vehicles·km de l'autobús i del mode ferroviari, el balanç global resulta positiu. Aquest balanç favorable s'ha de fer extensiu, de manera anàloga, a aspectes com l'accidentalitat, atès que el transport públic presenta taxes d'accidentalitat inferiors a les del vehicle privat.

En concret, s'espera que l'escenari proposta base –en certs casos compartit amb el pdM– comporti en l'horitzó del pdI 2011-2020 i respecte els valors de 2010, el següent:

- Incrementar la quota modal de transport públic col·lectiu un 8,4%, tot reduint un 4,1% la del vehicle privat.
- Reduir un 12,3% del consum energètic.
- Reduir un 15% en l'ús de combustibles derivats del petroli (compartit amb el pdM).
- Reduir un 12,2% en les emissions de CO_2.
- Reduir un 13,6% en les emissions de NO_x. Aquestes reduccions en l'àmbit del PMQA són del 3,5% el 2015 i del 15,7 en l'horitzó del pdI.
- Reduir un 14,7% en les emissions de PM_{10}. Aquestes reduccions en l'àmbit del PMQA són del 5,6% el 2015 i del 16,5 en l'horitzó del pdI.
- Reduir en un 50% el nombre de morts en vies interurbanes i en un 10% el nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes.

Aquests impactes positius ja han estat oportunament exposats anteriorment (vegeu 6.3.1. Escenari tendencial respecte escenari proposta i 7.1. Coherència amb els objectius ambientals i principals fites ambientals) per la qual cosa aquí només s'indiquen els percentatges de millora a efectes de recordatori sintètic.

D'altra banda, com ja s'ha exposat oportunament (vegeu 6.3.2. Escenaris complementaris al de proposta) els escenaris complementaris –condicionats a l'aplicació de mesures més enllà del pdI– poden comportar millores addicionals d'aquests impactes positius, especialment en el cas de l'escenari captació 5% vehicle privat.

Impactes negatius potencials

Entre els impactes negatius potencials en fase de funcionament cal destacar el de la contaminació acústica (en actuacions a cel obert) i les vibracions (en actuacions soterrades).

Pel que fa a la generació de soroll, a continuació s'identifiquen les actuacions a cel obert (tramvia i xarxa de rodalies) que poden generar més impacte acústic, atenent a la seva localització en el territori i a l'efecte sinèrgic respecte la situació actual, en termes de població potencialment afectada. En qualsevol cas, ha de ser a nivell de projecte on es concretin amb detall aquests impactes i s'estableixin, si s'escau, les mesures preventives i/o correctores que pertoquin.

Impacte acústic de la xarxa de tramvies

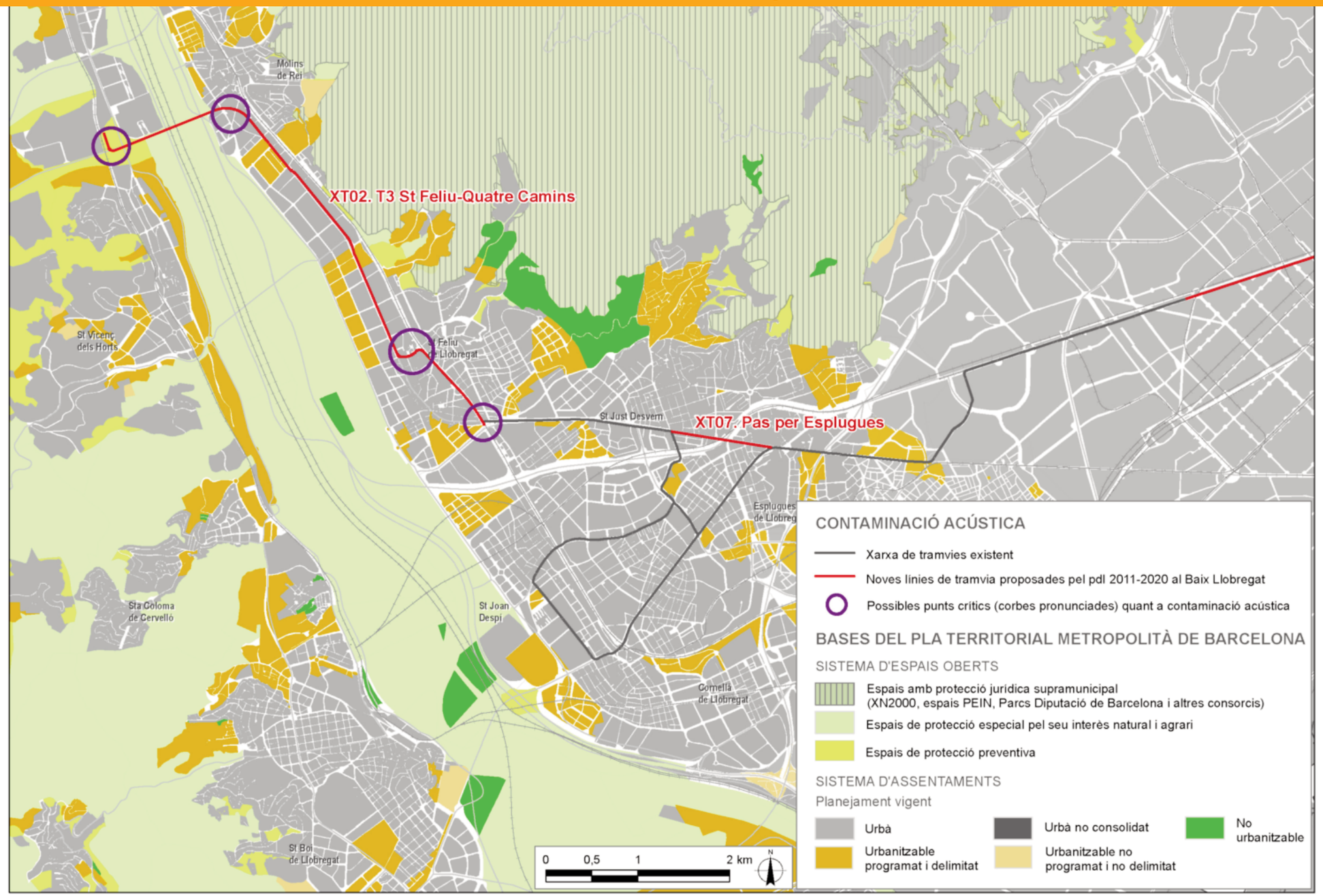
En relació al tramvia, certs estudis apunten que es tracta d'un sistema de transport més silenciós que el tren i que l'autobús i, per descomptat, que molts vehicles privats motoritzats. Tanmateix s'ha constatat que el soroll que fan els tramvies és més estrident, especialment quan fa girs en revolts pronunciats. L'experiència dels tramvies en funcionament des del 2004 posa de manifest que les principals queixes dels veïns per qüestions de soroll es troben associades a les zones on els tramvies realitzen corbes pronunciades (a Sant Joan Despí, a l'entorn de la parada Bon Viatge del Trambaix o a Barcelona, entre la parades Besòs i Alfons el Magnànim del Trambesòs).

Així, doncs, en relació a les noves línies de tramvia proposades pel pdI 2011-2020, s'han identificat en els següents mapes aquells punts que poden esdevenir més crítics o problemàtics quant a la contaminació acústica (vegeu mapes 48, 49 i 50). En aquests punts caldrà dedicar especial atenció i dur a terme un seguiment acurat dels nivells sonors per tal de minimitzar les molèsties als veïns. En concret, s'han identificat els revolts pronunciats corresponents a les següents actuacions:

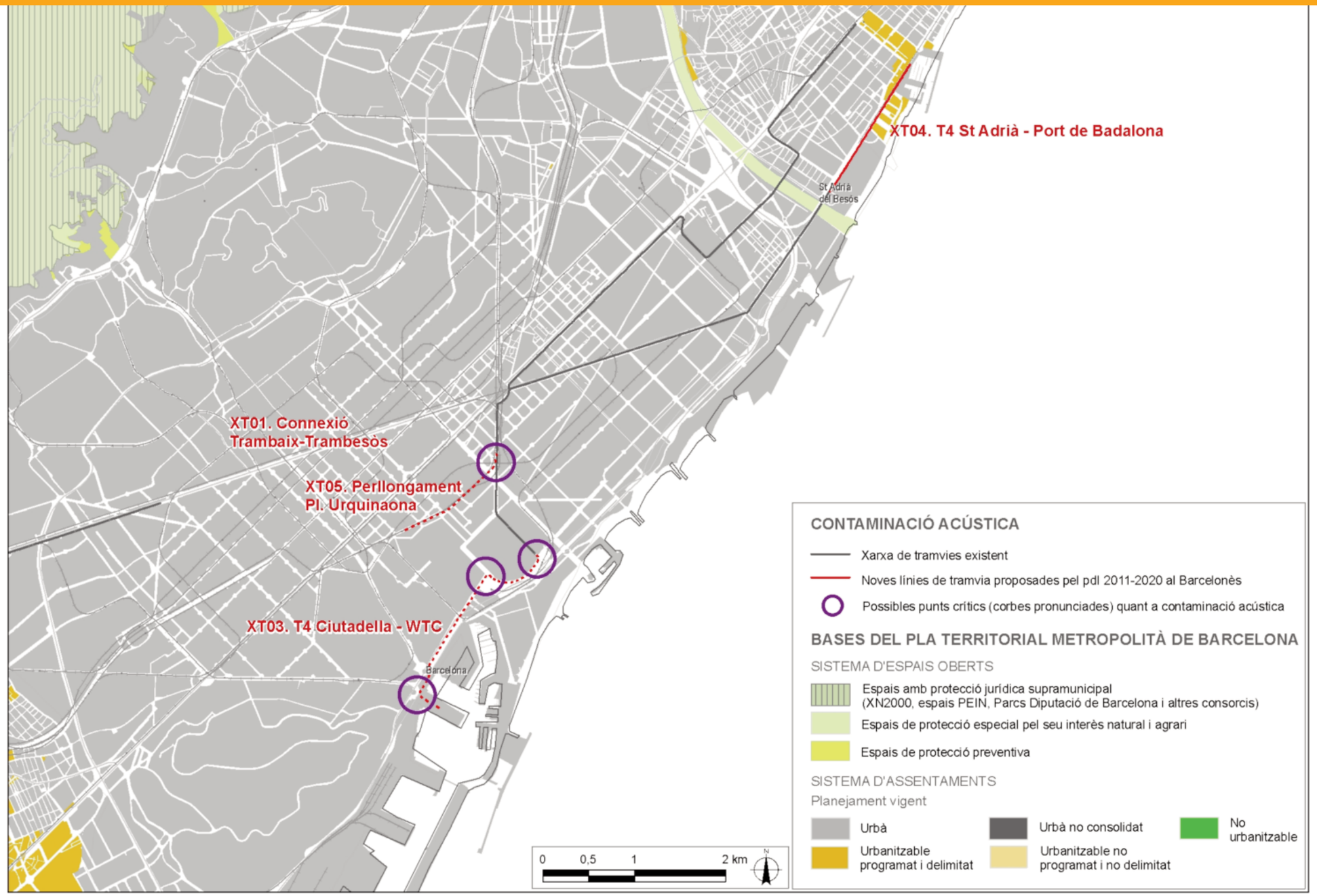
- XT01 fase 2. Articulació de la xarxa tramviària a Barcelona
- XT02. T3 Sant Feliu – Quatre CaminsXT05. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada
- XT05. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada

Cal posar de manifest que el traçat de l'actuació que preveu connectar el Trambaix amb el Trambesòs (XT01) es troba encara en fase de definició en el moment de tancar el present informe (abril 2012), i per tant, no s'ha inclòs la seva representació gràfica. Una vegada es disposi d'un traçat definitiu consensuat es podrà avaluar el potencial impacte acústic.

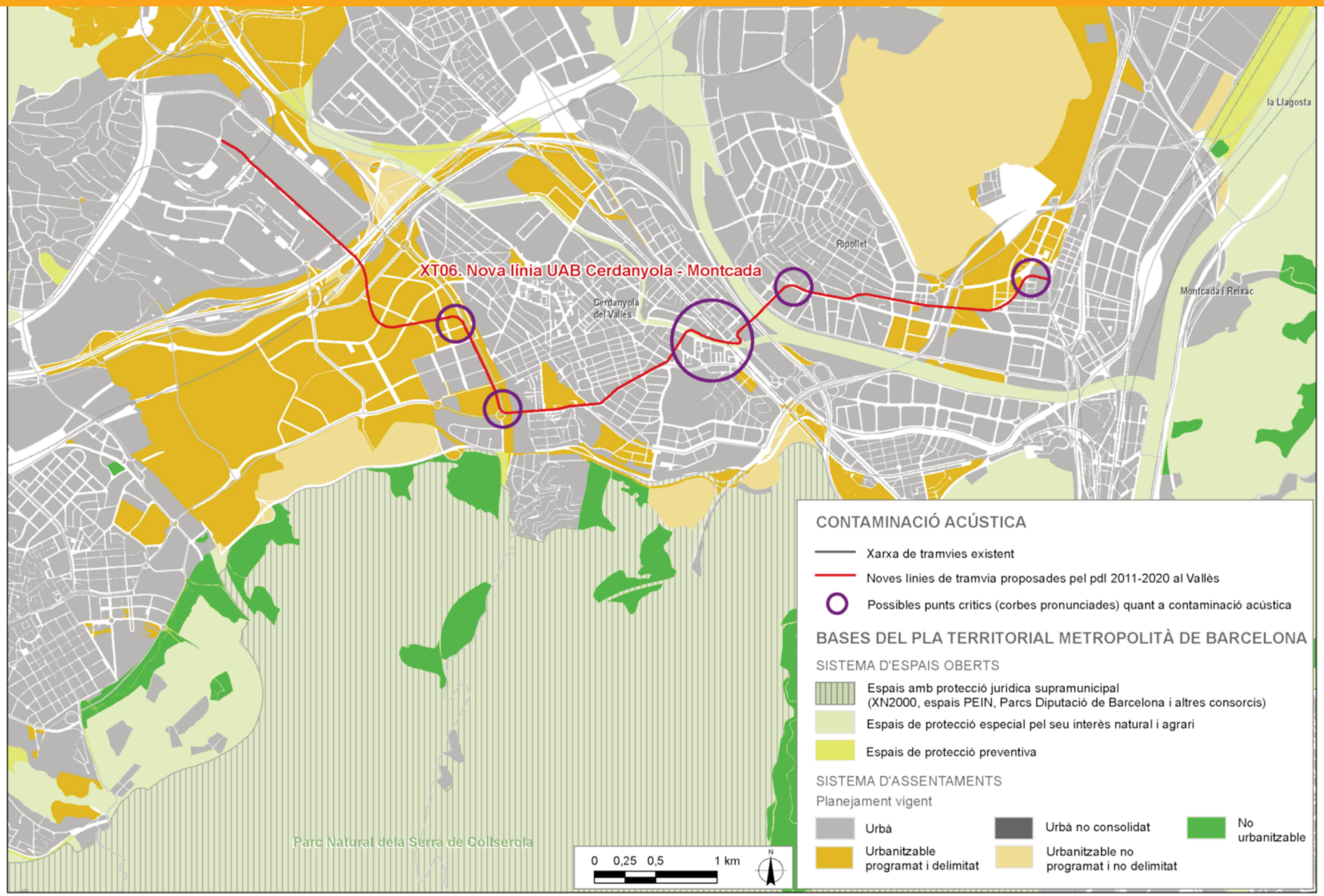
Mapa 48. Identificació dels possibles punts crítics quant a contaminació acústica associats a les noves línies de tramvia proposades pel pdl 2011-2020 al Baix Llobregat



Mapa 49. Identificació dels possibles punts crítics quant a contaminació acústica associats a les noves línies de tramvia proposades pel pdl 2011-2020 al Barcelonès



Mapa 50. Identificació dels possibles punts crítics quant a contaminació acústica associats a les noves línies de tramvia proposades pel pdl 2011-2020 al Vallès



Impacte acústic de la xarxa de rodalies

Quant a la xarxa de Rodalies, cal tenir present especialment aquelles actuacions que es preveuen desenvolupar a cel obert i que a la vegada travessin nuclis urbans. En aquest sentit, és interessant destacar com dues de les actuacions del pdI 2011-2020 preveu el soterrament de les vies al seu pas pel nucli urbà (XE06. Nou traçat línia R2 Montcada i Reixac i XE10. Nou traçat Sant Feliu de Llobregat) amb l'objectiu de minimitzar l'afectació a la població quant al soroll.

Majoritàriament, les actuacions que recull el pdI respecte la xarxa de Rodalies que travessen nuclis urbans estan concebudes de forma soterrada i, per tant, l'afectació per qüestions de soroll hauria de ser mínima. Tanmateix, es considera oportú atorgar especial atenció a les tres següents:

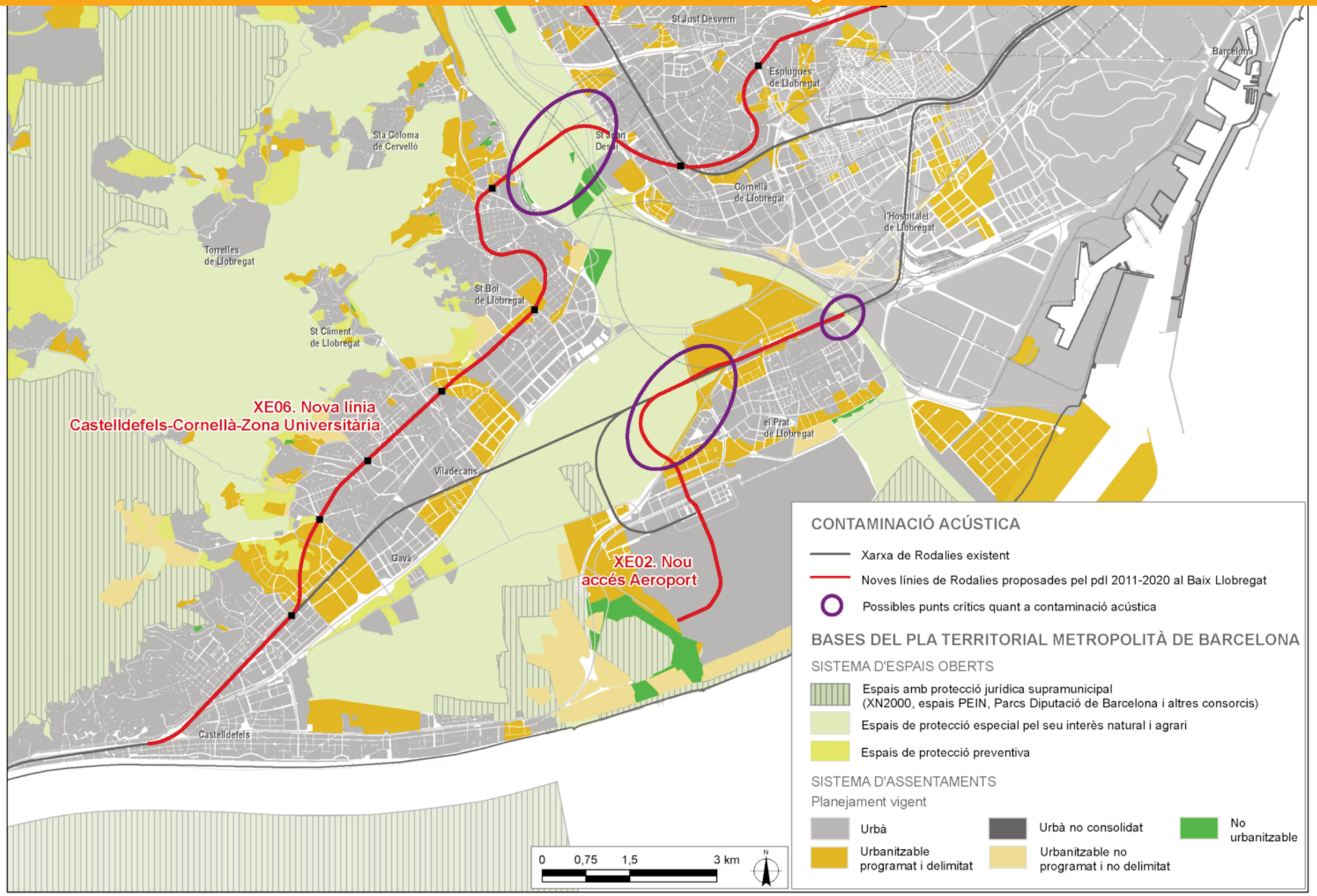
- XE02. Nou accés Aeroport
- XE03. Nova línia orbital
- XE07. Nova línia Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària

Pel que fa a les actuacions XE02 i XE07, el següent mapa identifica els punts quant a contaminació acústica que requereixen una atenció especial, tant en termes d'afectació sobre les persones com, eventualment, aquells punts on la proximitat als espais amb valors naturalístics pot generar afectacions addicionals sobre la fauna (en el benentès que ja són entorns periurbans amb elevats nivells de pressió acústica ja en l'actualitat).

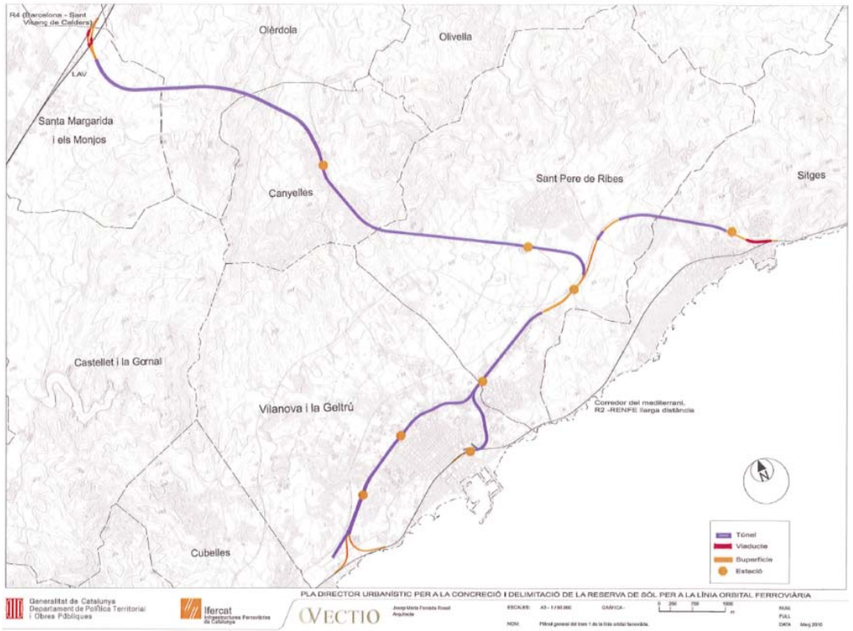
Pel que fa a l'actuació corresponent a la línia orbital ferroviària (XE03), cal insistir en què el 66,2% del conjunt de la infraestructura transcorre en túnel i, per tant, l'afectació potencial per motius del soroll se circumscriurà a aquells punts on la línia transcorri en superfície (vegeu mapa 52).

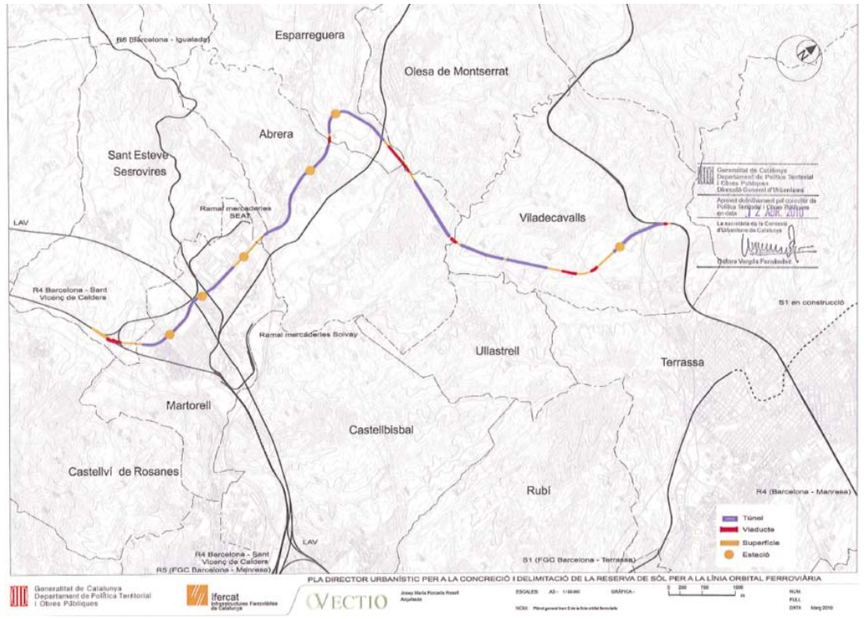
A partir dels plànols del PDU (coincidents amb el traçat que recull el PTMB) s'han identificat els punts potencialment més crítics quant a la contaminació acústica. En concret, es tracta dels trams a cel obert propers a àrees urbanes: el tram entre Parets del Vallès i Granollers, l'àrea de la Roca del Vallès i la zona d'Argentona.

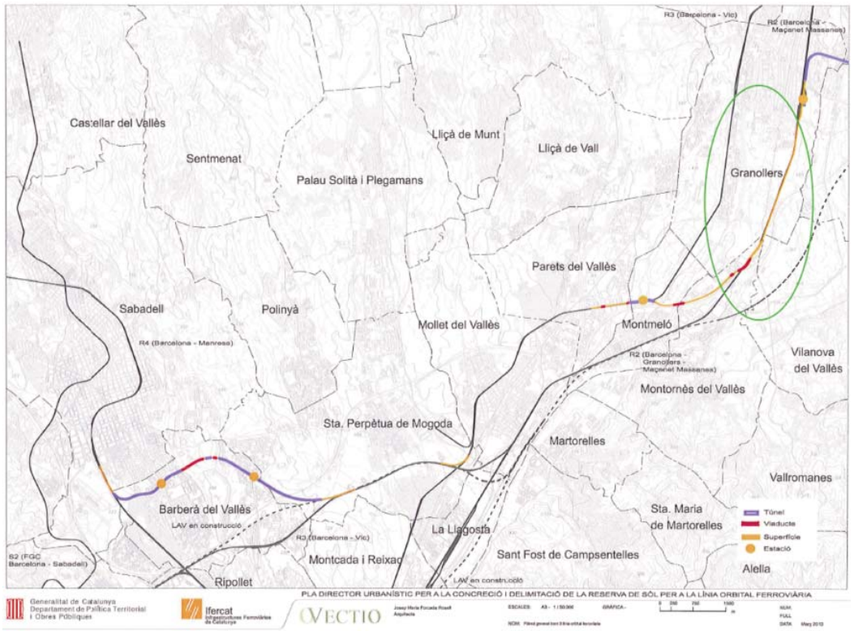
Mapa 51. Identificació dels possibles punts crítics quant a contaminació acústica associats a les noves línies de Rodalies integrades en el pdl 2011-2020 al Baix Llobregat

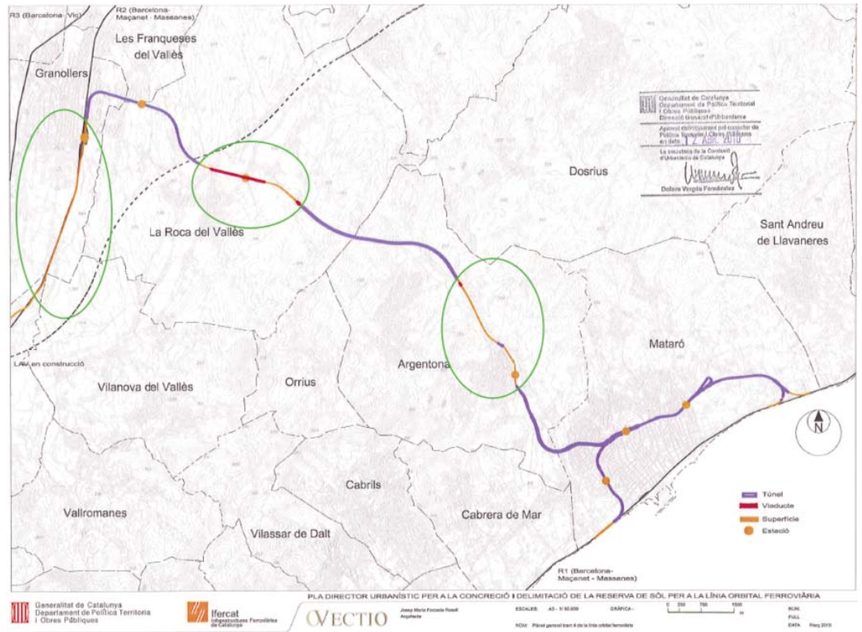


Mapa 52. Mapes del traçat de la línia orbital ferroviàries per tipologíes









Font: PDU per a la concreció i delimitació de la reserva de sòl per a la línia orbital ferroviària (2010). En blau s'identifiquen els trams amb túnel, en vermell els trams amb viaducte i en taronja els trams en superfície. S'identifiquen amb el·lípses de contorn verd els punts potencialment més crítics quant a la contaminació acústica.

7.4. Recomanacions i àrees d'atenció per a la planificació relacionada i derivada

7.4.1 Recomanacions orientades a la planificació sectorial

Com s'ha indicat en diverses ocasions al llarg de l'informe, el pdI constitueix un element molt important, però en cap cas l'únic, en relació a la planificació de la mobilitat de passatgers a la RMB. El pdI planifica infraestructures, però, per exemple no estableix criteris de gestió o d'eficiència del sistema de transport col·lectiu, ni tampoc estratègies push sobre el vehicle privat.

D'altra banda, el model de mobilitat de la RMB té una forta interrelació amb diversos àmbits sectorials relatius a l'energia, la contaminació atmosfèrica o la qualitat de l'aire.

És per aquests motius que l'optimització dels beneficis ambientals derivats del pdI requereix, ineludiblement, de l'establiment de sinèrgies amb altres figures de planificació de la mobilitat –en especial del pdM– així com d'instruments que garanteixin la coherència amb les figures de planificació sectorial relacionada en els àmbits esmentats.

Recomanacions a la planificació en matèria d'energia, canvi climàtic i contaminació atmosfèrica

Atès que la definició d'objectius en l'horitzó del pdI 2011-2020 pràcticament no compta amb referents sectorials específics per aquest horitzó temporal, el pdI ha establert els seus en bona mesura a partir de les matrius de mobilitat de l'escenari proposta (vegeu introducció del capítol 5. Objectius ambientals). Cal entendre aquests objectius, doncs, com la contribució que fa el pdI a la consecució de millores ambientals en àmbits com l'energia, la qualitat de l'aire o la reducció d'emissions de GEH.

Atès que en l'actualitat s'estan elaborant el Pla de millora de la qualitat de l'aire (PMQA) en l'horitzó 2015 i el Pla de l'energia i el canvi climàtic en l'horitzó 2020 és evident que cal garantir la coherència entre aquests plans i el pdI (i addicionalment amb el pdM), tot incorporant objectius compartits per àmbits territorials i horitzons temporals.

D'altra banda és probable que, a mesura que avanci l'elaboració d'aquesta planificació sectorial, es puguin definir nous reptes o es contemplin nous objectius que tinguin implicacions sobre la mobilitat i que aconsellin revisar a curt o mitjà termini els objectius del pdI.

Evidentment, aquesta mateixa situació es pot produir per canvis en d'altres planificacions de referència a nivell estatal o europeu com, per exemple, en relació l'accidentalitat, la contaminació acústica, etc.

És per aquest motiu que el seguiment del pdI ha d'incorporar un tractament específic de la revisió periòdica de la coherència dels seus objectius amb la planificació sectorial de referència.

Recomenacions a la planificació del transport i la mobilitat

Com s'ha indicat en diverses ocasions al llarg de l'informe, el pdI constitueix un element central, però no pas l'únic , en la planificació del transport i la mobilitat en l'àmbit metropolità. Cal aconseguir, doncs, una adequada integració d'aquesta planificació per garantir la coherència de les polítiques de mobilitat i per generar les sinèrgies i complicitats que possibilitin la consecució i millora dels objectius ambientals del pdI.
Dels instruments de planificació de la mobilitat cal destacar-ne un de manera clara: el Pla director de mobilitat (pdM), al qual s'ha fet referència reiterada al llarg de tot l'informe i que és tracta de manera específica tot seguit.

En un segon nivell, cal fer referència expressa al Pla de transport de viatgers el qual -al igual que el pdM- finalitza la seva vigència el 2012 i, per tant, està sent revisat i haurà de ser objecte d'una nova planificació adaptada a l'actual context. Si bé, és cert que el Pla de transport de viatgers, que té rang de pla territorial sectorial, abasta tot el territori català, és important garantir la coherència amb un dels principals àmbits de mobilitat com és la Regió metropolitana de Barcelona, tant en termes d'oferta de serveis com de gestió del sistema. Més encara perquè determinades actuacions del pdI, com algunes de la xarxa ferroviària estatal, tenen implicacions en la mobilitat més enllà de la pròpia RMB.

Recomanacions específiques al pdM

D'acord al què s'ha exposat en la definició d'objectius (vegeu 5.8. Síntesi dels objectius ambientals del pdI 2011-2020) i amb el resultat de la comparativa dels escenaris complementaris al proposta base (vegeu 6.3.2. Escenaris complementaris al proposta) el pdM està destinat a tenir un rol central en l'amplificació dels beneficis ambientals derivats de l'execució del pdI. Aquest fet resulta especialment evident en àmbits com la millora de la quota modal del transport públic col·lectiu o la reducció de consum energètic i d'emissions de CO_2, NO_x i PM_{10}.

De fet, la interacció entre pdI i pdM és tan estreta que, en alguns casos –reducció del consum energètic i de l'accidentalitat–, l'objectiu del pdI és un objectiu compartit amb el pdM, atès que resulta molt difícil desagregar la contribució específica de cada pla.

La taula 129 sintetitza les principals indicacions pel pdM en relació als objectius del pdI.

Taula 129

Indicadors al pdM en relació als objectius ambientals del pdI		
Objectiu pdI		Principals fites ambientals de l'escenari proposta base
Prioritaris		
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	El pdM ha de complementar la millora de quota modal que representa el pdI (19,4%). En aquest sentit ha d'establir mesures push (polítiques desincentivin l'ús irracional del vehicle privat, per exemple) que promoguin una reducció d'un 5% de la mobilitat en vehicle privat (expressada en veh·km anuals) amb la qual cosa s'obtindria un increment significatiu de la quota modal que podria assolir el 21,1%. Amb aquest escenari de captació 5% VP també millorarien, en paral·lel, les emissions de CO_2, NO_X i PM_{10}.
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli.	El pdM comparteix els objectius del pdI en aquest àmbit i, per tant ha d'establir mesures que fomentin l'eficiència energètica dels diferents modes de transport, l'increment dels vehicles de baix impacte, el cotxe compartit, etc.
3	Minimitzar les emissions de GEH	El pdM ha de complementar l'objectiu del pdI en relació a les emissions de CO_2. Part d'aquestes mesures estan relacionades a les esmentades en relació als dos objectius anteriors
4	Minimitzar les emissions de NO_X i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	El pdM ha de complementar l'objectiu del pdI en relació a les emissions de NO_X i PM_{10}. amb la definició de mesures de gestió de la mobilitat (velocitat variable, regulacions d'accés als centres urbans, etc. en funció dels nivells de qualitat de l'aire).
Secundaris		
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	El pdM no té incidència directa en aquest àmbit, atès que és un objectiu orientat als projectes.
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana	El pdM no té incidència directa en aquest àmbit, atès que és un objectiu orientat als projectes.
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	El pdM comparteix els objectius del pdI en aquest àmbit i, per tant ha d'establir mesures que ajudin a reduir els factors de risc com la reducció de velocitat en certs trams, millores de senyalització, etc.

Font: elaboració pròpia.

7.4.2. Recomanacions orientades al disseny i construcció dels projectes d'infraestructures

Minimització de consum i emissions associats a la fase constructiva

L'aplicació elaborada per ERF en relació a l'avaluació ambiental de les actuacions del pdI ha permès extreure conclusions sobre l'impacte ambiental de les diferents tipologies constructives en termes de consum energètic i emissions de CO_2 (vegeu Annex I. Càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de transport públic), un aspecte fins ara no contemplat en l'avaluació de les infraestructures de transport col·lectiu.

De les conclusions exposades en aquest annex es desprèn com a qüestió principal que cal atorgar especial atenció al balanç de consum energètic i emissions de les actuacions sota rasant (túnel i estacions), especialment si incorporen un volum important de murs pantalla en el seu disseny. En aquests casos és convenient analitzar el període d'explotació necessari per contrarestar -per captació d'altres modes de transport- el consum energètic i emissions produïts en l'execució de l'obra.

Altres criteris i recomanacions a considerar des de la perspectiva de minimitzar els impactes ambientals, en termes de consum energètic i emissions de CO_2 en el disseny i l'execució de les obres són els següents:

- Considerar alternatives de disseny que minimitzin la necessitat de murs pantalla en túnels i estacions, garantint òbviament els estàndards de seguretat aplicables.
- Prioritzar excavacions amb tuneladora respecte túnels en mina en aquells casos on les dues opcions siguin viables.
- Minimitzar les distàncies del transport dels materials més abundants en la construcció dels túnels: formigó i terres d'excavació.
- Evitar l'ús de barreres de formigó prefabricat (tipus New Jersey), sempre que això no comprometi la seguretat, en les plataformes reservades per a autobús, tot utilitzant mitjanes de terra vegetal o, en tot cas, paviment dur[16].

Evidentment, aquests criteris no tenen un valor absolut i s'han de ponderar en relació a d'altres criteris ambientals, econòmics i tècnics. Aquesta reflexió resulta especialment pertinent en relació a determinades actuacions soterrades, en les quals el soterrament no és una opció sinó una necessitat atenent a criteris d'inscripció urbana o paisatgística, imperatius tècnics o de gestió, etc.

Atès el caràcter innovador que representa aquesta valoració del consum i emissions en la fase constructiva de les infraestructures, es proposa que els projectes que es redactin incorporin un balanç ambiental referit a aquestes qüestions, acompanyat d'una exposició de les mesures contemplades per tal de minimitzar els impactes corresponents. És convenient que el balanç incorpori els contaminants de l'aire NO_X i PM_{10}, diferenciant l'obra i el transport i les mesures per minimitzar les emissions d'aquests contaminants.

16 Una alternativa a considerar també és la utilització de barreres New Jersey elaborades amb materials reciclats. Un projecte Life+ de l'any 2010 aborda aquesta qüestió. Més informació: http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3966

Estratègies d'adaptació al canvi climàtic

Un tema relacionat que cal tenir en compte en fase de disseny –i de gran importància a mitjà termini– és l'adaptació al canvi climàtic. Tot i que en l'actualitat aquest aspecte està encara poc desenvolupat és important que sigui tingut en compte en el disseny d'infraestructures, el cicle de vida de les quals és suficientment llarg com per considerar aquesta variable. Entre moltes altres qüestions a considerar es poden esmentar les següents:

- Majors demandes de climatització en estacions, vagons o autobusos.
- Alteracions en el comportament de materials constructius (vies, paviments, etc.).
- Increment de la freqüència d'episodis meteorològics extrems (inundacions, nevades, etc.)

L'adaptació a aquests nous contextos pot requerir, doncs, canvis en la utilització de materials, modificacions en el dimensionament d'instal·lacions, etc.

Aplicació de bones pràctiques en fase constructiva

En fase constructiva, caldrà aplicar les bones pràctiques habituals en projectes d'obra civil per tal de minimitzar l'afectació ambiental temporal que representa tot procés d'urbanització. Entre d'altres, cal destacar els següents:

Quant a la gestió de terres i residus

- Equilibrar tant com sigui possible el balanç de terres.
- Emmagatzemar i senyalitzar adequadament la terra vegetal extreta per tal que pugui ésser utilitzada posteriorment per a la regeneració de qualsevol superfície que sigui necessari condicionar.
- Recollir selectivament els residus generats durant l'execució de l'obra.
- Implantar un pla de gestió de residus de la construcció, tot evitant la utilització de materials potencialment perillosos.

Quant a l'afectació a la qualitat atmosfèrica

- Mantenir en bon estat totes les superfícies i els vials per tal de minimitzar les emissions de partícules, així com també l'impacte acústic del trànsit de camions i maquinària.
- Regar periòdicament els camins (idealment amb aigua no potable) amb l'objectiu de minimitzar la generació i l'emissió de pols i altres partícules en suspensió a l'atmosfera.
- Limitar la velocitat de circulació màxima dels vehicles i maquinària per l'interior del recinte de l'obra a 20 km/h. Limitar la velocitat màxima de circulació a 40 km/h en el tram comprès entre l'obra pública i la via de la xarxa viària bàsica.
- Cobrir completament els materials pulverulents transportats per vehicles i camions amb lones, o bé adoptar mesures d'eficàcia similar. Així mateix, instal·lar sistemes de neteja de vehicles, especialment de les rodes.
- Localitzar els emmagatzematges de materials pulverulents en zones ubicades a sotavent respecte al vent dominant i instal·lar sistemes físics per evitar la dispersió dels contaminants (pantalles paravents, murs de contenció o d'altres sistemes equivalents).

Quant a l'afectació al sistema hidrològic

- Realitzar periòdicament avaluacions de la xarxa d'aigües pluvials i de l'estat dels elements hidrològics en general per tal de detectar possibles punts d'erosionabilitat, inestabilitat o estanquitat d'aigües, especialment després d'un episodi de precipitacions intenses.
- Evitar abocaments descontrolats al sòl i al sistema fluvial per tal de garantir la no afectació a les masses d'aigua subterrànies i els sistemes fluvials propers; així com també minimitzar l'ús de materials potencialment perillosos i tòxics per tal que el risc de contaminació d'aqüífers sigui mínim.

Quant a l'afectació al patrimoni natural (entorns no urbans)

- Delimitar acuradament les zones corresponents a àrees d'especial interès natural i paisatgístic (espais amb valors patrimonials, zones humides, etc.) per tal d'evitar intrusions de maquinària o equips durant l'execució de les obres.
- Revegetar amb espècies autòctones o adaptades a la zona. Es tindrà especial cura a l'època climatològica i a les condicions ambientals i edafològiques per a dur a terme les tasques de revegetació.
- Instal·lar làmpades que evitin l'emissió de flux lluminós en l'hemisferi superior per tal de minimitzar l'afectació a la fauna.
- Instal·lar pantalles o barreres acústiques i visuals per tal de minimitzar les afectacions a l'entorn immediat.

Quant a l'afectació al patrimoni històric i cultural

- Identificar les edificacions i elements d'interès cultural de l'àmbit. Durant la fase d'execució de les obres, i especialment durant la fase de moviment de terres, es realitzarà un seguiment de les zones pròximes a aquests elements d'interès i de les possibles afeccions.

Àrees d'atenció especial per a projectes específics

De manera específica per alguns projectes caldrà atorgar especial atenció –introduint, si s'escau mesures preventives, correctores o compensatòries– als següents temes:

- Minimitzar afectació sobre patrimoni natural

- XE03. Nova línia orbital
- AX03. Fase 2 FGC Perllongament Vallès
- XE07. Nova línia Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària
- XT02. T3 Sant Feliu – Quatre Camins
- AX01. Metro L1 Hospital de Bellvitge – el Prat
- AX07. Metro L9 Aeroport – Parc Logístic – Zona Universitària
- XT05. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada
- XE02. Nou accés Aeroport
- XE05. Túnel de Montcada

- Minimitzar afectació sobre la connectivitat i la funcionalitat ecològica

- XE03. Nova línia orbital
- XE04. Duplicació Montcada-Vic R3
- XE06. Nova línia Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària
- XT05. Nova línia UAB Cerdanyola – Montcada
- XE01. Duplicació Arenys de Mar-Blanes R1
- XE05. Túnel de Montcada

- Garantir la no afectació d'aqüífers

- AX07. Metro L9 Aeroport – Parc Logístic – Zona Universitària
- XE02. Nou accés Aeroport
- XE03. Nova línia orbital
- XE06. Nou traçat línia R2 Montcada i Reixac

- Minimitzar l'impacte acústic de la mobilitat associada a la infraestructura sobre la població

- XT01. Fase 2 Articulació de les xarxes tramviàries a Barcelona
- XT02. T3 Sant Feliu
- XT05. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada
- XE02. Nou accés Aeroport
- XE03. Nova línia orbital
- XE07. Nova línia Castelldefels – Cornellà – Zona Universitària

La identificació de les àrees potencials d'afectació d'aquests impactes s'ha exposat anteriorment (vegeu 7.3. Determinació de les repercussions socioambientals).

7.4.3. Recomanacions i àrees d'atenció procedents del PTMB

En el marc de l'avaluació ambiental del PTMB, la Memòria ambiental identifica aquelles infraestructures viàries i ferroviàries que es consideren prioritàries per a l'establiment d'un model de mobilitat sostenible a l'RMB, en base a l'Annex I. Priorització de les infraestructures de mobilitat de les Normes d'Ordenació Territorial (vegeu 7.2 Coherència entre les actuacions de transport col·lectiu proposades pel PTMB i les actuacions del pdI 2011-2020).

En aquest apartat es reprodueixen textualment, els condicionants ambientals que haurien d'incorporar aquestes infraestructures d'acord amb la Memòria ambiental esmentada.

Nom de l'actuació (PTMB)	R1. Nova línia Barcelona – Castelldefels (tram Castelldefels – Sant Joan Despí)
Actuació equivalent al pdI 2011-2020	XE07. Nova línia Castelldefels - Cornellà - Zona Universitària
Condicionants ambientals	La construcció d'aquesta nova línia té un gran potencial per captar nous usuaris. Per augmentar la seva eficiència caldrà que aquesta nova línia tingui les estacions ubicades el més centrades possible als nuclis urbans i que es potenciïn els intercanviadors modals amb l'autobús i el tramvia. Aquesta actuació ferroviària caldrà que vagi acompanyada de la racionalització de l'oferta de bus per tal de completar la xarxa i no duplicar-la. En aquelles estacions on sigui possible, caldrà ubicar-hi aparcaments de dissuasió i garantir-hi accessos ràpids en TPC. A més, caldrà estudiar la implantació de serveis ràpids de rodalies. El disseny d'aquesta actuació ha de ser l'adequat per permetre una millora en els serveis de rodalies i regionals que van més enllà dels límits de l'àrea metropolitana.

Nom de l'actuació (PTMB)	R2. Nova línia orbital (tram Sabadell-Granollers)
Actuació equivalent al pdI 2011-2020	XE03. Nova línia orbital
Condicionants ambientals	Cal millorar la connexió ferroviària Sabadell-Granollers en tren ja sigui ampliant la xarxa amb la construcció de nous trams o bé amb nous intercanviadors sobre la xarxa actual. Aquesta nova connexió ferroviària haurà d'anar acompanyada d'un pla específic de mobilitat amb l'objectiu d'estructurar un sistema de TPC competitiu a tot el Vallès. Caldrà potenciar l'oferta d'aparcament a les estacions (park&ride) i reforçar els sistemes d'aportació com l'autobús o el tramvia.

Nom de l'actuació (PTMB)	R3. Desdoblament i millores de traçat de la línia Barcelona-Vic
Actuació equivalent al pdI 2011-2020	XE04. Duplicació Montcada - Vic
Condicionants ambientals	Aquesta actuació és necessària per augmentar la freqüència de pas de la línia R3 de rodalies. Caldrà potenciar l'oferta d'aparcament a les estacions (park&ride) i reforçar els sistemes d'aportació com l'autobús o el tramvia a ciutats com Mollet o Granollers.

Nom de l'actuació (PTMB)	R4. Trasllat de la línia del Maresme entre BCN i Mataró (variants de Sant Adrià, Badalona i Mataró)
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	No es contempla
Condicionants ambientals	La variant ferroviària de St. Adrià-Badalona és prioritària per potenciar l'efecte xarxa amb l'ampliació de la xarxa de metro al Barcelonès Nord, i per tant el trasllat de la línia l'interior ha d'estar condicionat a la construcció de nous intercanviadors Rodalies-Metro. En el cas de la variant de Mataró caldrà que es potenciï la centralitat de les noves estacions, reforçant els sistemes d'aportació. En qualsevol cas, aquestes actuacions hauran de ser compatibles amb l'establiment de serveis semidirectes al llarg del corredor del Maresme que redueixin els temps de viatge.

Nom de l'actuació (PTMB)	R5. Desdoblament entre Arenys de Mar i Maçanet
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	XE01. Duplicació Arenys de Mar – Blanes R1
Condicionants ambientals	El desdoblament de la línia comportarà la construcció de nous traçats i variants ferroviàries en determinats trams del corredor ferroviari. En l'execució del projecte caldrà prioritzar amb criteris de centralitat (població) la ubicació de les noves estacions. Caldrà potenciar l'oferta d'aparcament a les estacions (park&ride) i reforçar els sistemes d'aportació com l'autobús o el tramvia.

Nom de l'actuació (PTMB)	R6. Millores de traçat a la línia Barcelona-Manresa (túnel de Montcada)
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	XE05. Túnel de Montcada
Condicionants ambientals	Amb les millores de traçat de la línia R4 de rodalies caldrà potenciar l'explotació de serveis directes.

Nom de l'actuació (PTMB)	R8. Nou accés de Rodalies a l'Aeroport del Prat
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	XE02. Nou accés Aeroport
Condicionants ambientals	El nou accés de rodalies a l'aeroport del Prat per tal de que sigui competitiu respecte al vehicle privat caldrà que disposi de freqüències elevades. També és molt important que els serveis d'aportació com l'autobús estiguin adaptats als serveis de la línia de rodalies amb punts d'intercanvi fàcils i directes perquè no suposin un augment del temps de viatge total.

Nom de l'actuació (PTMB)	R12. Nova línia de FGC Barcelona – Vallès pel túnel d'Horta (tram Barcelona – Sabadell)
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	No es contempla
Condicionants ambientals	Caldrà plantejar la construcció d'un nou túnel al Vallès amb una visió conjunta de millora del sistema de rodalies de FGC al Vallès (corredor Vallvidrera i nou túnel d'Horta), tant en temps de viatge com de cobertura ferroviària. Caldrà plantejar el traçat del nou túnel per millorar l'accessibilitat ferroviària a la ciutat de Barcelona en coherència amb la centralitat metropolitana que requereix els projectes urbans que s'estan desenvolupant a l'àmbit del Poblenou i Sagrera. Cal pensar el seu traçat en clau de rodalies i no de Metro. Un excés d'estacions produiria una pèrdua de competitivitat i el faria poc atractiu. A més, aquesta actuació caldrà plantejar-la tenint en compte l'esquema finalista del sistema de rodalies que es configurarà en un futur a Barcelona com a resultat del desplegament de la resta d'actuacions previstes (nou túnel perllongament FGC des de Plaça d'Espanya, nou túnel de Diagonal).

Nom de l'actuació (PTMB)	R13. Nova connexió Pl. Espanya – Glòries de la línia Llobregat – Anoia de FGC. R14. Perllongament de la línia de FGC Llobregat – Anoia
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	AX09. FGC L8 Plaça Espanya - Gràcia
Condicionants ambientals	La construcció d'un nou túnel ferroviari a la ciutat de Barcelona per fer passants les línies de FGC amb estació terminal a Plaça de Espanya forma part d'una línia de ferrocarril de rodalia de FGC, i en el seu disseny caldrà potenciar l'accés ràpid al centre de la ciutat i potenciar l'efecte xarxa amb la resta del sistema ferroviari (metro i rodalies). Val a dir que no ha de fer de Metro, en l'àmbit central ja hi ha una xarxa de metro. Caldrà adaptar la xarxa d'autobús urbà per reforçar l'efecte xarxa i evitar duplicitat de serveis. En qualsevol cas, aquesta actuació caldrà plantejar-la amb una visió finalista del sistema de rodalies a Barcelona que es configurarà en un futur com a resultat del desplegament de la resta d'actuacions previstes en la xarxa de rodalies (nou túnel d'Horta d'FGC i nou túnel de Diagonal), adaptant les opcions de traçat per evitar duplicitats.

Nom de l'actuació (PTMB)	R15. Desviament de la línia de FGC entre Martorell i Abrera
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	IN05. Nova estació de Can Amat FGC. (Aquesta actuació inclou un ramal d'1,9 km)
Condicionants ambientals	Caldrà potenciar l'oferta d'aparcament a les estacions (park&ride) i reforçar els sistemes d'aportació com l'autobús o el tramvia.

Nom de l'actuació (PTMB)	U3. Perllongament nord de la línia 3 del metro U4. Perllongament sud de la línia 3 del metro U6. Perllongament sud de la línia 2 del metro U7. Perllongament nord de la línia 1 del metro U8. Perllongament sud de la línia 1 del metro
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	AX01. Metro L1 Hospital de Bellvitge – El Prat AX02. Metro L1 Fondo – Estació de Badalona AX03. Metro L2 Sant Antoni – Parc Logístic AX04. Metro L3 Zona Universitària – Sant Feliu de Llobregat AX05. Metro L3 Trinitat Nova – Trinitat Vella
Condicionants ambientals	Els perllongaments de les línies de metro permetran donar cobertura a zones de l'àmbit central que actualment no tenen accés directe al metro però cal tenir en compte que l'adaptació de la xarxa d'autobusos, dels futurs tramvies i fins i tot, dels carrils bici a aquesta nova xarxa de metro és bàsica per configurar una veritable xarxa intermodal que funcioni de forma integrada, tot evitant duplicitats. En el cas del perllongament de la línia 3 al Baix Llobregat, aquesta actuació haurà d'anar condicionada al desplegament de la resta d'actuacions previstes en aquest àmbit com el tercer túnel de rodalies la línia R-3 Cornellà-Castelldefels, els perllongaments del tramvia o dels FGC, adaptant les opcions de traçat per evitar duplicitats.

Nom de l'actuació (PTMB)	U9. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada Sant Feliu – Quatre Camins
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	XT03. T3 Sant Feliu
Condicionants ambientals	Caldrà potenciar l'oferta d'aparcament a les estacions (park&ride) i reforçar els sistemes d'aportació com l'autobús o el tramvia, especialment a l'intercanviador de Quatre Camins.

Nom de l'actuació (PTMB)	U10. Ferrocarril lleuger o plataforma reservada eix C-245 Castelldefels - Cornellà
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	TPC04. Plataforma reservada a la C-245 entre Cornellà – Sant Boi – Castelldefels
Condicionants ambientals	La nova plataforma reservada per a autobús a l'eix C-245 ha de donar servei als moviments locals entre els municipis que l'envolten i perquè compleixi aquesta funció ha de donar un servei eficient amb freqüències altes i suficients parades per a augmentar la seva accessibilitat des de diferents punts dels municipis. Caldrà que aquesta actuació es complementi amb una nova configuració del servei d'autobusos per tal de crear una xarxa integrada amb la resta de modes i evitar la duplicació de l'oferta.

Nom de l'actuació (PTMB)	U11. Connexió Trambaix – Trambesòs i altres perllongaments de tramvia a Barcelona.
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	XT01. Articulació de les xarxes tramviàries de Barcelona.
Condicionants ambientals	La connexió dels dos corredors de tramvies a través de la Diagonal donarà lloc a una xarxa realment integrada, racionalitzant l'oferta de TPC. En aquest sentit, serà imprescindible que aquesta actuació vagi acompanyada d'una reordenació de la xarxa d'autobusos. A més, aquesta actuació està condicionada al compliment dels objectius del PMU de Barcelona de reducció de la mobilitat en vehicle privat. Es recomana estudiar una possible extensió del tramvia fins al front marítim del Poblenou. *Nota de l'ISA del pdl: en el moment de tancar el present informe (juny 2012) hi ha un debat obert sobre el traçat definitiu d'aquest tramvia, que pot no anar per la Diagonal o fer-ho només parcialment. D'altra banda, en l'actual context, una eventual extensió a Poblenou no es contempla.*

Nom de l'actuació (PTMB)	U12. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada Sant Adrià del B – Santa Coloma de Gramenet
Actuació equivalent al pdl 2011-2020	TPC06. Plataforma reservada bus marge esquerre Besòs.
Condicionants ambientals	Caldrà estudiar la integració d'aquest corredor de TPC amb la xarxa de metro del Barcelonès Nord (L1, L2 i ramals L9) i l'estació de rodalies de Sant Adrià.

Nom de l'actuació (PTMB)	U14. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada Montcada i Reixac - UAB U15. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada Sant Cugat - Cerdanyola U16. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada UAB - Sabadell U17. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada eix Riera de Caldes U18. Ferrocarril lleuger o bus en plataforma reservada Sabadell - Granollers
Actuació equivalent al pdI 2011-2020	XT05. Nova línia UAB Cerdanyola - Montcada TPC05. Plataforma reservada a l'Eix Caldes TPC10. Altres carrils bus
Condicionants ambientals	La xarxa de ferrocarril lleuger i de plataformes reservades d'autobús al Vallès permetran la connexió dels diferents nuclis urbans propers (i polígons d'activitat econòmica) amb un sistema de transport eficient i competitiu. La seva implantació en el territori ha de tenir en compte les centralitats urbanes actuals però també els nous creixements i nodalitats que reforça el Pla. A més, el seu desplegament en el temps ha d'estar coordinat amb la construcció de les grans infraestructures viàries a l'àmbit Vallès per evitar un increment del pes del vehicle privat en el repartiment modal. També, caldrà adaptar les xarxes d'autobús urbans i interurbans a aquesta nova proposta per crear una xarxa integrada intermodal i evitar duplicitats en l'oferta.

7.5. Dificultats detectades

L'avaluació d'una figura de la planificació de la mobilitat tant important com el pdI no està exempta de dificultats, la comprensió dels quals requereix entendre el seu abast competencial. El pdI incideix en la mobilitat dels passatgers (no en la de mercaderies) i, encara, dintre de la primera categoria ho fa només en termes d'actuacions infraestructurals, evidentment de gran rellevància, però que no inclouen mesures de gestió i eficiència en el funcionament del sistema de transport públic metropolità.

Per tant, el pdI té un rol central en el disseny del model de mobilitat metropolità, tot i que es tracta d'un rol necessari però no suficient si no es combina, si més no, amb mesures de gestió i eficiència que són competència del pdM i altres figures de planificació, així com dels diferents operadors de transport.

Assumint aquesta premissa es pot entendre la dificultat que té assignar objectius quantitatius al pdI, atès que en diversos casos constitueixen realment objectius de mobilitat, indestriables del pdM. Aquest és el cas, per exemple, dels objectius de reducció de consum energètic o d'accidentalitat. En aquest mateix sentit, l'establiment d'objectius en l'horitzó del pdI també es troba condicionat per la manca de referents sectorials amb objectius quantificats, no ja específics pel pdI, sinó per la mobilitat de la RMB.

Malgrat aquests condicionants, l'avaluació ambiental ha optat per un enfocament que pretén ser realista i que estableix els objectius quantificats fonamentalment a partir de les matrius de mobilitat de l'escenari proposta, amb la qual cosa els objectius fixats expressen la contribució que el pdI pot a la consecució de model de mobilitat més sostenible.

Una segona qüestió que ha calgut afrontar és el plantejament d'una anàlisi d'alternatives adequada i proporcionada al pdI, assumint el fet que l'actual context econòmic limita enormement el marge de maniobra de l'execució d'infraestructures els propers anys, així com la consideració d'alternatives de programació. És per aquest motiu que s'ha assimilat l'escenari zero amb el tendencial –en el benentès que no té sentit plantejar un escenari zero pur en el qual no s'executi o es completi l'execució de cap nova infraestructura de transport públic col·lectiu– i que s'ha contrastat amb un escenari proposta base únic. Posteriorment, en un segon nivell d'anàlisi, s'ha contrastat aquest escenari amb tres escenaris complementaris –que inclouen mesures de mobilitat més enllà de l'abast del pdI– per tal d'avaluar en quin grau les mesures de gestió poden reforçar sinèrgicament les actuacions infraestructurals del pdI.

Finalment, una darrera dificultat ha estat trobar el compromís en el tractament òptim de les actuacions incloses al pdI. L'elevat nombre d'actuacions que integra el pdI determina que la seva avaluació ambiental es faci a partir de la globalitat dels seus efectes en el model de mobilitat de la RMB i no entri en l'anàlisi pormenoritzada de cada actuació, la qual, d'altra banda només es pot dur a terme a escala de projecte –un projecte que, en molts casos, encara no està elaborat–. Aquest fet no ha estat un obstacle, però, per identificar les infraestructures que potencialment poden tenir un impacte ambiental negatiu més rellevant sobre el territori i per establir les recomanacions oportunes als projectes derivats.

8. Mesures de seguiment i supervisió

Tal com s'ha exposat prèviament (vegeu 5. Objectius ambientals del pdI 2011-2020), el pdI 2011-2020 es dota d'un quadre d'indicadors –als quals se'ls hi han assignat objectius quantificats– i que permeten alhora fer el seguiment al llarg del temps del seu grau d'assoliment. Aquest seguiment permetrà verificar periòdicament l'eficàcia del desplegament del propi Pla en relació a l'assoliment de resultats, més enllà de l'avaluació, que també cal fer, de l'estat d'execució de les diferents infraestructures previstes al pdI.

Cal remarcar que l'anterior pdI 2001-2010 ja es va dotar d'un Pla de seguiment basat en l'elaboració d'informes a dos ritmes temporals diferents. En concret, es basa en els informes anuals de seguiment i en les revisions quinquennals:

- Informes anuals de seguiment, que indiquen el grau d'execució de les actuacions previstes al pdI i les posa en contrast amb l'evolució de la població i la mobilitat vehicle privat/transport públic en els diferents àmbits territorials.

- Revisió quinquennal del compliment del programa d'actuacions i de les previsions de localització residencial, d'activitat i de grans centres d'atracció/generació de viatges, i de la mobilitat que se'n deriva, que permeti definir un nou programa d'actuacions incloent, fins i tot, si fos el cas, noves infraestructures que es considerin necessàries.

Des de l'aprovació definitiva del pdI 2001-2010 (abril 2002), s'han elaborat vuit informes de seguiment, el darrer dels quals correspon al mes d'abril del 2011[17]. Així mateix, en data 17 de juliol de 2009, el Consell d'Administració de l'ATM va aprovar una memòria actualitzada del pdI 2001-2010 a fi de posar en concordança el contingut d'aquest instrument de planificació amb el seu desplegament en termes tècnics i econòmics.

Aquest enfocament pretén garantir la participació activa de totes les institucions i organismes que tenen alguna responsabilitat en l'assoliment dels objectius del pdI, que es troben en consonància amb els objectius establerts pel Pla Director de Mobilitat de l'RMB. Val a dir que des de la seva aprovació definitiva (setembre 2008) s'han elaborat tres informes de seguiment.

Atenent al correcte funcionament del seguiment establert per l'anterior pdI, es preveu mantenir un sistema de seguiment equivalent en el marc del pdI 2011-2020. En concret, s'elaborarà un informe de seguiment anual on s'avaluarà –en base a una sèrie d'indicadors de seguiment– l'eficàcia del desplegament del Pla i l'estat d'execució de cadascuna de les actuacions dels diversos cinc programes del pdI.

La taula 130 mostra els indicadors de seguiment proposats en el marc del pdI 2011-2020 per a avaluar l'assoliment dels objectius ambientals. Aquests indicadors es corresponen, essencialment, amb els indicadors que s'utilitzen pel seguiment del pdM, del qual es publiquen informes de seguiment anuals des del 2008 (el darrer, que és el tercer que es fa, es va tancar l'octubre de 2011).

[17] En termes generals, aquest document analitza, en primer lloc, l'evolució socioeconòmica de l'RMB, comparant la situació actual (dades 2009-2010) de les principals magnituds -població, índex de motorització i construcció d'habitatges- amb les dades dels darrers anys.

A continuació, es descriu l'estat d'execució de cadascuna de les actuacions aprovades del pdI, agrupades per programes. Finalment, es dóna compte també de la situació dels estudis de viabilitat de noves actuacions previstos en el desplegament del pdI.

Es preveu que aquests indicadors siguin calculats anualment, en funció de la disponibilitat de dades actualitzades, i de manera específica pel transport de passatgers. Aquest plantejament permetrà contrastar l'evolució global d'objectius ambientals de la mobilitat metropolitana diferenciant la contribució específica del transport de passatgers respecte el transport de mercaderies

Taula 130

Indicadors de seguiment de l'assoliment dels objectius ambientals del pdI 2011-2020

	Objectiu pdI	Indicador	Unitats	Valor 2010	Objectiu pdI 2011-2020
Prioritaris					
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	Quota modal del transport públic col·lectiu en dia feiner	%	17,9	19,4
		Quota modal del vehicle privat en dia feiner	%	34,3	33,0
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	Consum d'energia associat al transport	ktep anuals	1.227	1.077
		Ús de combustibles derivats del petroli	ktep anuals	1.163	989
3	Minimitzar les emissions de GEH	Emissions de GEH associades a la mobilitat	ktones anuals	3.603	3.164
4	Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	Emissions de NO_x	tones anuals	12.788	11.049
		Emissions de PM_{10}	tones anuals	944	805
Secundaris					
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Nombre de morts en vies interurbanes	Morts anuals	51	26
		Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes / milió de vehicles-km	Accidents anuals per milió de veh·km	0,020	Màx. 0,018

A banda dels indicadors exposats, el Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) defineix un conjunt d'indicadors associats als objectius ambientals del Pla, dos dels quals es troben íntimament lligats amb els objectius del pdI. Per tant, es considera oportú incloure'ls a la llista d'indicadors de seguiment del pdI 2011-2020. Tanmateix, en aquest cas es preveu una periodicitat de càlcul sigui quinquennal o decennal ateses les característiques del propi indicador, la complexitat de càlcul i a la dificultat de disposar de dades actualitzades. De fet, el valor base calculat pel PTMB està referit a l'any 2001.

Els esmentats indicadors definits al PTMB es mostren a la taula següent. Tot i que el PTMB no estableix un valor objectiu en l'horitzó del Pla, és clar que la tendència desitjada d'aquests indicadors és l'increment.

Més enllà dels indicadors de seguiment exposats, és important que el sistema de seguiment del pdI revisi periòdicament els objectius que pugui establir la planificació o la normativa sectorial en relació a la mobilitat per si aquest fet pot comportar algun ajust en la definició dels objectius quantitatius específics del pdI (i, per extensió, del pdM).

L'òrgan responsable del seguiment del pdI (a l'igual que del pdM) és l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM).

Taula 131

Indicadors de seguiment de l'assoliment dels objectius ambientals del PTMB amb incidència al pdI 2011-2020

Objectiu PTMB	Indicador	Unitats	Valor 2001
3. Garantir una accessibilitat i mobilitat sostenibles	13. Percentatge de població i llocs de treball amb accés directe a les estacions de rodalies i metro	%	60
	15. Densitat de sòl localitzat a l'entorn de les estacions de la xarxa de rodalies i metro	Nombre habitants + nombre llocs de treball/ hectàrees sòl urbà	135

9. Resum no tècnic

9.1 Objecte i context del Pla Director d'Infraestructures 2011-2020

El present informe de sostenibilitat ambiental (ISA) forma part del procés d'avaluació ambiental al qual està subjecte el Pla Director d'Infraestructures de transport públic col·lectiu 2011-2020 (en endavant pdI 2011-2020) en compliment de la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.

L'ISA identifica, descriu i avalua els probables efectes significatius sobre el medi i la salut humana que es puguin derivar de l'aplicació del pdI 2011-2020, amb l'objectiu de posar de manifest com s'han integrat els aspectes ambientals en la redacció i elaboració del Pla.

L'ISA ha tingut en compte el Document de referència emès pel Departament de Territori i Sostenibilitat (en endavant, DTES) i s'haurà d'enriquir amb les aportacions i els suggeriments que es produeixin durant el període d'informació pública, amb vistes a completar la Memòria ambiental que al seu moment acompanyi l'aprovació del Pla Director d'Infraestructures de la Regió Metropolitana de Barcelona 2011-2020.

El Pla director d'infraestructures de la Regió Metropolitana de Barcelona 2011-2020 (pdI) s'emmarca en la Llei 9/2003 de la Mobilitat, la qual el concep com un pla específic vinculat al pdM de l'RMB en què es concreten les propostes relatives a infraestructures de transport públic col·lectiu en mode ferroviari i en autobús.

El pdI constitueix un pla integral des del punt de vista del transport públic de passatgers, ja que inclou totes les actuacions d'infraestructura en transport públic col·lectiu (TPC) a la seva àrea d'influència, independentment de l'administració responsable i de l'operador que l'explota; però també és un pla integrador, de manera que potencia la integració física de les diverses xarxes de TPC entre elles i amb el vehicle privat, mitjançant la creació de nous intercanviadors i la millora dels existents.

El pdI 2011-2020 consta dels següents cinc programes d'actuació, cadascun dels quals inclou un seguit d'actuacions infraestructurals:

AX: Ampliació de la xarxa ferroviària (Metro i FGC) i de tramvia (subprograma XT)
XE: Desplegament de la xarxa ferroviària estatal
IN: Intercanviadors
TPC: Infraestructures de transport per carretera
MM: Modernització i millora de les xarxes existents

D'aquests cinc programes, un és nou respecte l'anterior pdI: el TPC, relatiu a les infraestructures de transport públic per carretera (plataformes reservades de bus, carrils bus-VAO, etc.).

9.2 Diagnosi ambiental

L'objectiu d'aquest apartat de l'ISA ha estat determinar la situació ambiental actual del sistema de mobilitat de la Regió Metropolitana de Barcelona (en endavant, RMB), de cara a poder concretar un programa d'infraestructures de transport públic col·lectiu que contribueixi a minimitzar els impactes ambientals de l'actual sistema.

Primerament s'ha elaborat una breu diagnosi de les característiques principals associades a la matriu territorial de l'RMB, que és l'àmbit territorial on s'inscriu el present Pla. Seguidament, s'ha descrit l'actual model territorial de l'RMB des del punt de vista urbanístic, ja que és la base sobre la qual es desenvolupa la mobilitat. En tercer lloc, s'ha analitzat el sistema de mobilitat i l'ús del vehicle privat i, finalment, el consum energètic i les externalitats ambientals de la mobilitat –és a dir els costos indirectes socials i ambientals que genera la mobilitat i que habitualment no són tinguts en compte, com ara els de la contaminació atmosfèrica sobre la salut–.

En relació amb la diagnosi destaquem:

- El transvasament modal envers el transport públic es confirma com un aspecte prioritari i fonamental de les polítiques de mobilitat, més encara tenint en compte el lleuger retrocés que mostren les dades del 2010. Tenint en compte el condicionants territorials de l'RMB i l'actual context socioeconòmic, aquests transvasament modal s'ha d'assolir amb criteris de màxima eficiència i optimització en l'ús dels recursos, tot minimitzant el consum de sòl per noves infraestructures de mobilitat.

- Un segon aspecte molt rellevant en relació a la mobilitat metropolitana és la importància de la seva contribució en relació a millorar la qualitat de l'aire, especialment en relació als nivells d'immissió de NO_X a l'àmbit del Pla de millora de la qualitat de l'aire, que inclou 40 municipis de l'àmbit central metropolità.

- Finalment, cal remarcar que un increment de la quota modal de transport públic –unit a la reducció de la mobilitat en vehicle privat– reverteix en millores de diferents indicadors ambientals, com la reducció del consum energètic, o la reducció d'emissions de GEH i de contaminants atmosfèrics. Amb tot, en la millora d'aquests indicadors també hi té una significació important el transport de mercaderies, aspecte que no es pot abordar des del pdI sinó des del Pla director de mobilitat (pdM).

9.3 Objectius ambientals

Els objectius ambientals del pdI 2011-2020 segueixen, en gran mesura, el marc fixat pel Pla director de mobilitat (pdM) de l'RMB en l'horitzó 2012 i responen també a les recomanacions que la memòria ambiental del pdM fixava pel pdI. Òbviament, també tenen en compte les indicacions del Document de referència –emès en data 29 de novembre de 2011 per la Subdirecció General d'Avaluació Ambiental– en relació a l'avaluació ambiental del pdI 2011-2020, així com els temes clau identificats a la diagnosi del present informe.

Un aspecte a destacar d'aquest Pla és que estableix objectius quantitatius. Cal posar de manifest que més enllà de l'horitzó temporal del 2012, no existeix cap Pla director de mobilitat a l'RMB i, per tant, a falta d'aquest instrument de gestió de la mobilitat l'establiment d'objectius quantitatius pel pdI en l'horitzó 2020 no resulta una tasca fàcil. Així mateix, amb caràcter general, els objectius ambientals del pdI es defineixen pel conjunt del seu àmbit d'actuació i per un únic horitzó temporal (el de l'execució del Pla). És lògic que sigui així tenint en compte la relativa immediatesa d'aquest horitzó i l'estancament actual del context socioeconòmic.

No obstant això, i tenint en compte les indicacions del Document de referència, s'han establert els següents objectius específics a nivell territorial i/o temporal:

- Objectius de reducció d'emissions de NOx i PM_{10} en l'àmbit dels 40 municipis inclosos al Pla de Millora de Qualitat de l'Aire en l'horitzó 2015 i en l'horitzó del Pla.

- Objectius de quota modal en transport col·lectiu en l'horitzó del pdI 2011-2020 per grans corredors de mobilitat on el pdI hi preveu actuacions significatives: Baix Llobregat-Garraf, Vallès, Segona corona.

Cal remarcar que els objectius del pdI són, essencialment, compartits pel pdM en la mesura que ambdós plans estan íntimament relacionats i es complementen. En aquest sentit, de vegades resulta difícil desagregar objectius quantitatius per un i altre plans. Aquesta circumstància resulta molt clara en temes com la reducció del consum energètic o la disminució de les taxes d'accidentalitat.

La taula 132 sintetitza i jerarquitza els set objectius ambientals identificats, cadascun dels quals és abordat específicament a l'apartat corresponent de l'ISA. Aquests objectius es divideixen en 4 objectius prioritaris i 3 objectius secundaris.

Els tres objectius secundaris estan qualificats així, no pas perquè no siguin importants, sinó perquè tenen un nivell d'incidència limitat des del pdI: la minimització de l'impacte territorial i acústic són qüestions a abordar en profunditat a escala de projecte –i no disposen d'indicadors quantificats– i la reducció de la taxa d'accidentalitat pivota més sobre el pdM que no pas sobre el pdI.

9.4 Alternatives considerades

El pdI 2011-2020 no és una figura de planificació que es genera des de zero. De fet, l'actual pdI recull, entre d'altres, la feina feta en l'anterior pdI 2001-2010, tot incorporant actuacions d'aquest pdI que encara estan pendents d'execució. L'actual context de crisi motiva, al capdavall, que el nombre de noves actuacions del pdI 2011-2020 –en el sentit que no estiguessin contemplades en l'anterior pdI– sigui limitat i estigui acotat d'entrada per les limitacions pressupostàries, particularment en relació a actuacions amb gran incidència territorial.

D'altra banda, el present pdI és coherent amb la planificació en matèria d'infraestructures de transport col·lectiu que recull el Pla territorial metropolità de Barcelona (PTMB) i que ja va ser objecte d'avaluació ambiental oportunament al llarg de la seva tramitació. En aquest sentit, el pdI concreta i prioritza actuacions específiques de les plantejades en el PTMB d'acord amb criteris de maximitzar l'eficiència del cost-benefici de l'actuació en termes de mobilitat i de transvasament modal, així com de minimitzar l'impacte ambiental negatiu potencialment associat.

Aquest context motiva que l'avaluació d'alternatives del pdI 2011-2020 es plantegi de la següent manera:

- Es compara l'escenari proposta amb l'alternativa zero. En aquest cas, s'entén com a alternativa zero l'escenari tendencial derivat únicament de l'execució de les actuacions pendents de l'anterior pdI 2001-2010 (incloent, òbviament, les actuacions que ja es troben en servei a dia d'avui).

Taula 132

Objectius ambientals i indicadors del pdI 2011-2020

	Objectiu ambientals del pdI 2011-2020	Indicador	Valor 2010	Objectiu pdI 2011-2020
Prioritaris				
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	Quota modal del transport públic col·lectiu en dia feiner	17,9	19,4
		Quota modal del vehicle privat en dia feiner	34,3	33,0
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	Consum d'energia associat al transport	1.227	1.077
		Ús de combustibles derivats del petroli	1.163	989
3	Minimitzar les emissions de GEH	Emissions de GEH associades a la mobilitat	3.603	3.164
4	Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	Emissions de NO_x	12.788	11.049
		Emissions de PM_{10}	944	805
Secundaris				
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica		-	-
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana		-	-
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Nombre de morts en vies interurbanes	51	25
		Nombre d'accidents amb morts o ferits greus en vies interurbanes / milió de vehicles-km	0,020	Màx. 0,018

- Addicionalment, es plantegen uns escenaris complementaris respecte el de proposta –ocupació eficient, captació 5% vehicle privat i captació-eficient– en el quals s'incorporen criteris de gestió i racionalització de la xarxa de transport col·lectiu, mecanismes push per afavorir el transvasament modal envers el transport col·lectiu, etc., i que van més enllà del marc d'actuació del pdI.

De l'anàlisi de l'escenari tendencial envers el de proposta es desprèn que, tot i que els dos milloren el resultat dels indicadors ambientals, el de proposta ho fa d'una manera més significativa, especialment en relació a la millora de la quota modal en transport públic i a la reducció d'emissions de contaminants atmosfèrics. La millora en relació a la reducció del consum energètic i les emissions de CO_2 (gas amb efecte d'hivernacle) és més modesta.

És lògic que l'escenari tendencial representi, tot i que en menor mesura que el de proposta, una millora ambiental respecte la situació actual atès que aquest escenari incorpora la mateixa filosofia que el proposta, si bé aplicada únicament a les actuacions pendents de l'anterior pdI 2001-2010.

A partir d'aquesta constatació, i tenint en compte també les indicacions del Document de referència, s'ha considerat oportú generar uns escenaris complementaris al de proposta. Aquests nous escenaris es qualifiquen de complementaris per una raó molt clara: es basen en supòsits la implementació dels quals no pertoca al pdI sinó a d'altres instruments o agents vinculats a la mobilitat, com el pdM o els propis operadors de mobilitat.

Els escenaris complementaris considerats són els següents:

- Un escenari d'ocupació eficient del transport públic col·lectiu d'acord amb el qual les ràtios d'ocupació assoleixen valors propers als actuals: 31 passatgers per vagó en mode ferroviari i 20 passatgers en autobús. Aquest escenari requereix de l'aplicació de criteris de racionalització i optimització de les línies i serveis existents i ha de ser impulsada pels diversos operadors de transport, en la línia d'optimitzar la relació oferta/demanda

- Un escenari de captació extra de mobilitat en vehicle privat –denominat captació 5% VP– que es basa en la hipòtesi que, mitjançant mesures de gestió de tipus push (polítiques de peatges i aparcament) es pugui aconseguir una reducció addicional d'un 5% en la mobilitat del cotxe, expressada en vehicles·km anuals, que seria captada pel transport públic.

- Finalment es planteja un tercer escenari, denominat captació-eficient, que es concep com un escenari sinèrgic que combina els efectes dels dos anteriors, a fi efecte d'avaluar si la combinació de mesures de l'un i l'altre permet assolir ulteriors millores.

Per tant, globalment es consideren cinc escenaris:

- Tendencial
- Proposta base
- Escenaris complementaris
  - Ocupació eficient
  - Captació 5% vehicle privat
  - Captació—eficient (escenari sinèrgic, combinació dels dos anteriors).

En la taula 133 es mostra la valoració global del grau d'assoliment dels objectius ambientals per a tots els escenaris considerats. A la vista d'aquests resultats es considera prioritari el desenvolupament de l'escenari captació 5% VP, sense menystenir, però, el d'ocupació eficient. En definitiva és la combinació d'ambdós la que proporciona els millors resultats des de la perspectiva ambiental, si bé la valoració semiquantitativa que mostra la taula no mostra diferències entre el captació 5% VP i el captació-eficient. Aquest fet és degut a que les diferències quantitatives dels diversos indicadors avaluats entre aquests dos escenaris no es consideren prou diferents com per justificar un canvi en la valoració.

Taula 133

Valoració del grau d'assoliment dels objectius ambientals establerts pel pdI pels diferents escenaris considerats

Objectius ambientals	Escenari Tendencial	Escenari Proposta base	Escenari ocupació eficient	Escenari captació 5% VP	Escenari captació eficient
Prioritaris					
Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	+	++	++	+++	+++
Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	+	+/++	+/++	++	++
Minimitzar les emissions de GEH	+	+/++	+/++	++	++
Minimitzar les emissions de NOx i PM10 d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	+	++	++	+++	+++
Secundaris					
Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	+/ -	+/ -	+/ -	+/ -	+/ -
Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana	+/ -	+/ -	+/ -	+/ -	+/ -
Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	+	++	++	++	++

Grau d'assoliment: + (moderat) ++ (alt) ++ (molt alt) +/- (insuficientment avaluable en fase de planificació).

Font: elaboració pròpia.

D'altra banda –i més enllà dels escenaris globals– per algunes actuacions concretes s'ha plantejat una anàlisi comparativa amb un altre mode de transport alternatiu (per exemple tramvia envers plataforma reservada d'autobús). El nombre d'anàlisis d'aquest tipus és limitat, atès que en molts casos no hi ha alternatives de mode possibles –bé sigui perquè algunes actuacions ja estan en execució, bé sigui perquè els condicionants tècnics o urbanístics fan inviable qualsevol altre opció.

9.5 Avaluació global del pdI 2011-2020

El pdI 2011-2020 s'ha elaborat en un context de crisi econòmica, al qual no és aliè. Per aquest motiu, la concreció d'actuacions que preveu assumeix criteris de contenció en la despesa i de màxima eficiència de les inversions. Aquest context ha determinat que la definició d'actuacions s'hagi fet amb criteris de màxima racionalitat i optimització atenent al seu ús potencial i al volum de demanda captada.

A continuació es destaquen les principals fites ambientals que, per cada objectiu ambiental establert, comporta l'escenari proposta del pdI (vegeu taula 131). Cal recordar que les fites aquí exposades poden ser millorades si s'apliquen estratègies externes al pdI com les que s'han exposat en relació als escenaris complementaris esmentats anteriorment. Així, per exemple, la quota modal del transport públic col·lectiu pot incrementar-se –segons indiquen les matrius de mobilitat– del 19,4% de l'escenari proposta base fins al 21,1% en l'escenari captació del 5% del vehicle privat. Resulta clara, doncs, l'oportunitat i conveniència de complementar les actuacions infraestructurals del pdI amb les mesures de gestió del pdM, tant pel transport de passatgers –de manera sinèrgica amb el pdI– com pel de mercaderies –àmbit en el qual el pdI no incideix. Per tant, el potencial de millora ulterior en el marc del pdM és ampli.

El pdI, per tant, genera impactes positius sobre un seguit d'indicadors ambientals, alguns d'ells, com la reducció de la contaminació atmosfèrica, especialment rellevants atenent a la situació actual de la qualitat de l'aire a l'àmbit central de la Regió Metropolitana.

D'altra banda, però, l'execució d'infraestructures sobre el territori no està exempta d'impactes potencialment negatius, que l'ISA aborda en el seu apartat 7.3, tant en relació a l'execució de les obres (afectació sobre el medi natural, molèsties a la població, etc.) com a la seva fase de funcionament (contaminació acústica, per exemple). La prevenció, minimització i/o correcció d'aquests impactes s'ha de fer en fase de projecte. Això no obstant, l'ISA estableix un seguit de determinacions i àrees d'atenció per tal que siguin tingudes en compte en la tramitació posterior dels projectes.

De forma paral·lela, també s'estableixen indicacions per al futur nou Pla director de mobilitat (pdM), per tal que les seves mesures i estratègies reforcin i complementin les que es deriven de l'execució del pdI.

Taula 134

Principals fites ambientals de l'escenari proposta base associades als objectius ambientals del pdl 2011-2020

	Objectiu pdl	Principals fites ambientals de l'escenari proposta base
Prioritaris		
1	Augmentar la quota del transport públic col·lectiu en els repartiments modals del transport de passatgers	• Increment d'un 8,4% de la quota modal de transport públic al conjunt de la RMB respecte 2010: de 17,9% a 19,4%. • Increments de quota modal específics en l'horitzó del pdI per corredors: - Baix Llobregat-Garraf – Barcelonès: del 36,2% (2010) al 41%. - Vallès – Barcelonès: del 31,4% (2010) a un 38%. - Segona corona: del 9,5% (2010) a un 14% • Objectiu estratègic a complementar fins al 21,1% en el marc del nou pdM amb mesures de gestió per reduir la mobilitat en vehicle privat. • Reducció de la quota modal del vehicle privat a la RMB d'un 4,1%: de 34,3% a 33,0%
2	Minimitzar el consum d'energia, la intensitat energètica i l'ús de combustibles derivats del petroli	Fites compartides amb el nou pdM: • Reducció del consum d'energia associat a la mobilitat de passatgers de la RMB d'un 12,3%: de 1.227 ktep a 1.077 ktep anuals. • Reducció d'un 15% de l'ús de combustibles fòssils: de 1.163 ktep a 989 ktep anuals
3	Minimitzar les emissions de GEH	• Reducció d'un 12,2% de les emissions de CO_2 associades a la mobilitat de passatgers de la RMB: de 3.603 kt a 3.164 kt anuals.
4	Minimitzar les emissions de NO_x i PM_{10} d'acord amb els objectius normatius de qualitat atmosfèrica	Emissions NO_x: • Reducció d'un 13,6% de les emissions de NO_x associades a la mobilitat de passatgers de la RMB: de 12.788 t a 11.049 t anuals. • Reducció d'un 3,5% el 2015 i d'un 15,7% de les emissions de NO_x en l'horitzó del pdI en l'àmbit del PMQA. Emissions PM10: • Reducció d'un 14,7% de les emissions de PM_{10} associades a la mobilitat de passatgers de la RMB: de 944 t a 805 t anuals • Reducció d'un 5,6% el 2015 i d'un 16,5% de les emissions de PM_{10} en l'horitzó del pdI en l'àmbit del PMQA.

Taula 134 (continuació)

Principals fites ambientals de l'escenari proposta base associades als objectius ambientals del pdl 2011-2020

	Objectiu pdl	Principals fites ambientals de l'escenari proposta base
Secundaris		
5	Minimitzar l'efecte de les infraestructures de transport públic col·lectiu sobre la matriu territorial i la funcionalitat ecològica	No avaluable a nivell de pdI. Les fites assolides en termes de minimització de l'afectació territorial i sobre el medi natural es podran avaluar en fase de projecte.
6	Minimitzar l'impacte acústic de les infraestructures de transport públic col·lectiu en zona urbana	No avaluable a nivell de pdI. Les fites assolides en termes de minimització de l'impacte acústic i les vibracions es podran avaluar en fase de projecte
7	Reduir l'accidentalitat associada a la mobilitat	Fites compartides amb el nou pdM: • Reducció d'un 50% del nombre de morts en vies interurbanes: de 51 a 26 anuals • Reducció d'un 10% del nombre de morts o ferits greus en vies interurbanes: del 0,02 al 0,018 per milió de veh·km.

Annex I. Càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de transport públic

En el marc de l'avaluació ambiental del pdI, s'ha desenvolupat una aplicació específica i pionera que permet calcular, orientativament, els consums energètics i les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (GEH) associats a la construcció d'infraestructures de transport públic col·lectiu.

Aquest tipus d'anàlisi resulta pertinent en la mesura que, si bé resulta evident que el pdI contribueix a la millora ambiental de l'RMB pel fet que fomenta el desplaçament modal envers el transport públic –amb unes ràtios d'emissions i consums per veh·km molt més favorables que el transport privat–, també és cert que la construcció d'infraestructures genera els seus propis impactes tant en fase de producció dels materials, especialment formigó i acer) com d'execució física de l'obra.

Aquesta aplicació, per tant, permet disposar d'uns ordres de magnitud sobre aquests impactes associats a les fases constructives d'infraestructures ferroviàries o plataformes reservades d'autobús i, a més, possibilita la comparació entre diversos tipus d'infraestructures.

L'aplicació centra l'anàlisi essencialment en tres materials constructius bàsics: el formigó, l'acer, els quals constitueixen les dues principals partides d'aquest tipus d'infraestructures. Addicionalment, en el cas de les plataformes reservades d'autobús, també es consideren les bases bituminoses.

D'altra banda, en els casos on s'ha considerat rellevant –túnels i estacions sota rasant– s'incorporen també el consum energètic i les emissions –tant de CO_2 com de NO_x i PM_{10}– associats al transport de l'important volum de les terres excavades i del formigó utilitzat en l'obra.

Les conclusions que s'extreuen d'aquesta anàlisi, que permeten identificar els elements infraestructurals més significatius quan a consum energètic i emissions de GEH, possibiliten també aportar criteris ambientals que ajudin a la presa de decisions sobre quin tipus d'infraestructura pot ser més adequat més enllà dels aspectes socioeconòmics i ambientals considerats habitualment.

I.1 Informació de base

S'han considerat les següents tipologies bàsiques d'infraestructures:

- Túnels
- Vies
- Plataformes reservades d'autobús
- Estacions

Per cadascuna de les tipologies s'ha identificat un estudi informatiu o projecte que resultés representatiu i que ha servit per obtenir els amidaments rellevants pel càlcul. Els estudis o projectes utilitzats per cada tipus d'infraestructura han estat els següents:

- Estudi informatiu de perllongament de la Línia 3 dels FMB. Tram: Zona Universitària – Sant Feliu de Llobregat.
- Estudi informatiu de perllongament de la línia de FGC a Sabadell.
- Estudi informatiu de perllongament de la línia Llobregat –Anoia dels FGC.
- Projecte constructiu de perllongament de la línia de FGC a Terrassa.
- Estudi informatiu de perllongament de la línia 2 de l'FMB: Sant Antoni-Fira 2.
- Estudi de viabilitat i d'alternatives de traçat del tramvia Cornellà Centre-Almeda-Hospital de Bellvitge.
- Estudi de factibilitat tècnica de la implantació d'un mode ferroviari a plataformes reservades per al transport en autobús.
- Estudi informatiu de plataforma reservada per a l'autobús a l'eix Blanes-Lloret.

Posteriorment s'han assimilat els diferents amidaments amb la base de dades (BEDEC) de l'Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC), la qual estableix valors estandarditzats de consum energètic i emissions de GEH, d'acord amb els següents criteris:

- Components constitutius dels materials:

  Per cada tipologia de material i/o de tècnica constructiva es proporcionen els valors unitaris de consum energètic i d'emissions de CO_2, considerant l'extracció, el transport a fàbrica i el procés de transformació.

- Components constitutius de la maquinària:

  Avalua el consum de la màquina durant el seu funcionament en el procés d'execució de la partida d'obra, referit a la unitat de mesura de la màquina. El consum energètic de la màquina està associat a la seva potencia i al tipus de motor i combustible consumits.

  L'aplicació desenvolupada per ERF conté un llistat de materials a partir de les dades esmentades amb la possibilitat d'incloure més materials dins de cada tipologia d'execució.

Les dades per cadascun dels materials són:

- Codi ITEC
- Títol
- Unitat de mesura
- Descripció
- Consum energètic unitari (kWh)
- Emissions GEH unitari (kg de CO_2)

Gràfic 31

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

G3K5_01 - FORMIGONAMENT DE TÚNELS (E,P)

Paràmetres: Preus Barcelona, Cost Directe, Obres tipus (PEM 1,653 M euros) Plecs Catalunya; Definició amb empreses, sense criteri d'amidament;

TCQ G3K55220 m2 Formigó projectat en sec, de 30 N/mm2 de resistència a compressió i 10 cm de gruix, col·locat a la volta del túnel 25,67 € (J,MA)

Consum	Pes	Cost energètic		Emissió CO2
	Kg	MJ	kwh	Kg
Components constitutius de materials	245,16	353,93	98,31	67,71
additiu	0,96	89,28	24,80	13,18
aigua	29,00	0,17	0,048	0,0084
àrid	151,20	22,68	6,30	1,21
ciment	64,00	241,79	67,16	53,31
Components constitutius de maquinària	-	26,53	7,37	6,10
elèctrica	-	7,16	1,99	1,04
gasoil	-	19,37	5,38	5,06
Total	245,16	380,45	105,68	73,81

Font: Base de dades de l'ITEC.

Gràfic 32

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

MATERIALS CONSTRUCTIUS

					Consum energètic (kWh)		Emissions GEH (kg de CO_2)	
		A1. TUNEL AMB TUNELADORA			Material	Maquinària	Material	Maquinària
1	Codi ITEC	EXCAVACIÓ TUNELADORA	M^3					
2	G22C423Q	Excavació túnel 40 m2, compacte	m^3	Excavació de túnel de 40 m2 de secció, en terreny compacte amb talp treballant a una tensió de compressió entre 70 i 100 MPa	0	108,22	0	101,74
3	G22C433S	Excavació túnel 40 m2, roca	m^3	Excavació de túnel de 40 m2 de secció, en roca amb talp treballant a una tensió de compressió entre 125 i 175 MPa	0	135,25	0	127,18
4	G22C623Q	Excavació túnel 60 m2, compacte	m^3	Excavació de túnel de 60 m2 de secció, en terreny compacte amb talp treballant a una tensió de compressió entre 70 i 100 MPa	0	108,22	0	101,74
5	G22C633S	Excavació túnel 60 m2, roca	m^3	Excavació de túnel de 60 m2 de secció, en roca amb talp treballant a una tensió de compressió entre 125 i 175 MPa	0	152,16	0	143,07
6	G22C823Q	Excavació túnel 80 m2, compacte	m^3	Excavació de túnel de 80 m2 de secció, en terreny compacte amb talp treballant a una tensió de compressió entre 70 i 100 MPa	0	121,72	0	114,46
7	G22C833S	Excavació túnel 80 m2, roca	m^3	Excavació de túnel de 80 m2 de secció, en roca amb talp treballant a una tensió de compressió entre 125 i 175 MPa	0	162,3	0	152,61
8								
9								
10								
1	Codi ITEC	DOVELLES. FORMIGÓ	M^3					
2	apartir de G3K55220	Dovella. Formigó projectat	m^3	Formigó projectat en sec, de 30 N/mm2 de resistència a compressió , col·locat a la volta del túnel	983,10	73,70	677,10	61,00
3	G3C517G3	Dovella pref. Formigó HA-30	m^3	Formigó per a lloses de fonaments, HA-30/P/20/IIb, de consistència plàstica i grandària màxima del granulat 20 mm, abocat amb cubilot	430,68	0	292,03	0
4								
5								
6								

Font: ERF. Aplicació informàtica. Materials.

I.2 Tractament metodològic de les tipologies constructives

En aquest apartat s'exposen, de manera sintètica, el paràmetres considerats i el procediment a seguir per a cadascuna de les quatre grans tipologies constructives analitzades: túnels, vies, plataformes reservades i estacions.

I.2.1 Túnels

Cal escollir entre les tres opcions de tipologia de túnel, en el benentès que una mateixa infraestructura pot incloure més d'una tipologia:

- Túnel amb tuneladora
- Túnel en mina
- Túnel amb mur pantalles

Assenyalar segons calgui:

- Aquesta Tipologia (Sí/No)
- Tipus de túnel (Simple/Doble)

Dades de túnel:

Omplir els espais amb fons blanc amb les dades del projecte analitzat: longitud, profunditat, amplada i dimensions de la pantalla i/o túnel, etc.

Partides de túnel:

Escollir l'opció més adequada segons característiques de cada partida excavació, pantalles (si s'escau), lloses, bigues de coronació, rebliment, etc. En cas de que el projecte no porti alguna partida del llistat cal deixar la primera opció, assenyalada amb lletra majúscula.

El programa calcula els amidaments corresponents a cada partida segons les dades aportades.

Distàncies dels transports:

Els túnels inclouen una partida referida al transport de materials ateses les grans quantitats de terres mogudes i la gran quantitat de formigó necessari per a la realització de l'obra.

- Transport de terres: Distància entre el punt de càrrega i l'abocador o destí final.
- Transport de formigó: Distància entre el punt de producció del formigó i punt de lliurament.

Transport de materials:

Quantifica els volums de terres mogudes a abocador o altra destinació amb un esponjament del 20% respecte l'amidament en perfil; així com el volum de formigó utilitzat a l'obra.

El tipus de transport s'estandarditza en camió de pes màxim de 24 tones per càlculs posteriors.

Gràfic 33

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

TÚNEL AMB MUR PANTALLA

Aquesta tipologia: SI

Tipus de túnel: SIMPLE

Dades del túnel:

Longitud del tram	1.000,0	m
Profunditat túnel	23,0	m
Amplada túnel	9,0	m
Pantalla. Alçada	35,0	m
Pantalla. Espessor	1,0	m
Pantalla. Armat	120,0	kg/m2
Biga coronació. Alçada	1,0	m
Biga coronació. Armat	80,0	kg/m3
Llosa sostre. Espessor	1,0	m
Llosa sostre. Armat	80,0	kg/m3
Rebliment. Armat	20,0	kg/m3

Partides del túnel:

Descripció	Unitat	Amidament
Excavació terreny compacte	m3	207.000
Pantalla 100 cm, t. fluix, HA-30	m2	70.000
Pantalla. Armat ø≤16	kg	8.400.000
Biga coronació. Formigó HA-30	m3	2.000
Biga coronació. Armat	kg	160.000
Llosa sostre. Formigó HA-30	m3	9.000
Llosa sostre. Armat	kg	720.000
Rebliment. Formigó HM-20	m3	2.700
Rebliment. Armat ø≤16	kg	54.000
ALTRES MATERIALS	-	

Distàncies dels transports:

Transport de terres	5,0	km
Transport de formigó	20,0	km

Transport de materials:

Descripció	Unitat	Amidament
Transport terres camió 24t	m3	138.000
Transport formigó camió 24t	m3	83.700

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives de túnel amb mur pantalla.

Una vegada es defineix cada partida, l'aplicació calcula els efectes ambientals de l'execució de l'obra i del transport de materials en tres aspectes:

- Efectes ambientals unitaris:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat de mesura constructiva.

- Efectes ambientals per metre lineal:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat lineal.

- Efectes ambientals globals:

  - Consum energètic i emissions de GEH totals de totes les partides relacionades amb els seus amidaments.

  - En relació al transport de materials es calculen, addicionalment, les emissions de NO_X i PM_{10} associades[18].

[18] Aquestes emissions fan referència exclusivament al transport i no inclouen, per exemple, emissions de PM_{10} originades *in situ* en l'execució de l'obra. Una estimació del càlcul d'aquestes emissions requereix una anàlisi específica de cada actuació i no és generalitzable a nivell de l'aplicació desenvolupada per ERF. Cal remarcar, en aquest sentit, que la Direcció General de Qualitat Ambiental ha elaborat una metodologia pel *Càlcul d'emissions fugitives de partícules (setembre 2010)*, que inclou entre d'altres els abassegaments i la resuspensió pel trànsit en l'obra.

Gràfic 34

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

EFECTES AMBIENTALS UNITARIS:

1 EXECUCIÓ D'OBRA

		Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
Excavació terreny compacte	m3	0,00	6,04	**6,04**	0,00	5,68	**5,68**
Pantalla 100 cm, t. fluix, HA-30	m2	766,42	42,50	**808,92**	492,23	22,31	**514,54**
Pantalla. Armat ø≤16	kg	10,40	0,00	**10,40**	3,02	0,00	**3,02**
Biga coronació. Formigó HA-30	m3	432,79	21,10	**453,89**	3,02	0,00	**3,02**
Biga coronació. Armat	kg	10,40	0,00	**10,40**	293,46	19,84	**313,30**
Llosa sostre. Formigó HA-30	m3	432,79	21,10	**453,89**	3,02	0,00	**3,02**
Llosa sostre. Armat	kg	10,40	0,00	**10,40**	293,46	19,84	**313,30**
Rebliment. Formigó HM-20	m3	311,01	0,00	**311,01**	3,02	0,00	**3,02**
Rebliment. Armat ø≤16	kg	10,40	0,00	**10,40**	191,06	0,00	**191,06**
ALTRES MATERIALS	-						

2 TRANSPORT DE MATERIALS

		Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
Transport terres camió 24t	m3	0,00	34,21	**34,21**	0,00	32,17	**32,17**
Transport formigó camió 24t	m3	0,00	47,89	**47,89**	0,00	45,04	**45,04**

EFECTES AMBIENTALS PER METRE LINEAL:

1 EXECUCIÓ D'OBRA

Consum energètic (kWh/ml)			Emissions GEH (kg CO_2/ml)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
156.323	4.457	**160.781**	328.428	20.197	**348.624**

2 TRANSPORT DE MATERIALS

Consum energètic (kWh/ml)			Emissions GEH (kg CO_2/ml)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
0	8.302	**8.302**	0	7.807	**7.807**

TOTAL EFECTES AMBIENTALS

1 EXECUCIÓ D'OBRA

Cost energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
156.323	4.457	**160.781**	328.428	20.197	**348.624**

2 TRANSPORT DE MATERIALS

Cost energètic (MWh)	8.302
Emissions GEH (t CO_2)	7.807
Emissions NOx (kg)	857
Emissions PM10 (kg)	38

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives de túnel amb mur pantalla.

I.2.2 Vies

Cal escollir l'opció o opcions adequades a la tipologia de via:

- Via sobre bloc extraïble
- Via sobre llosa flotant
- Via per tramvia

Cal utilitzar aquesta última tipologia igualment en el càlcul de plataforma reservada per autobús adaptada per a futura conversió a tramvia.

Assenyalar segons calgui:

- Aquesta Tipologia (Sí/No)
- Tipus de via (Simple/Doble)

Dades de la via:

Omplir els espais amb fons blanc amb les dades del projecte en estudi: longitud, gruix i armat de la llosa.

Partides de la via:

Triar l'opció més adequada segons característiques de cada partida: armat i formigó de llosa, elastòmer i carril d'acer. En cas que el projecte no inclogui alguna partida del llistat cal deixar la primera opció, assenyalada amb lletra majúscula.

El programa calcula els amidaments corresponents a cada partida segons les dades aportades.

Gràfic 35

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

VIA SOBRE LLOSA FLOTANT

Aquesta tipologia: SI

Tipus de via: DOBLE

Dades de la via:

Longitud del tram	1.000,0	m
Llosa. Espessor	25,0	cm
Llosa. Armat	45,0	kg/m3

Partides de la via:

Descripció	Unitat	Amidament
Llosa. Formigó HA-25	m3	1.600
Llosa. Armat ø≤16	kg	72.000
Carril per a via túnel	kg	108.000
Elastòmer 12 mm	m2	6.400
ALTRES MATERIALS		
ALTRES MATERIALS		

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives de via sobre llosa flotant.

A partir de les dades anteriors el programa calcula els efectes ambientals:

- Efectes ambientals unitaris:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat de mesura constructiva.

- Efectes ambientals per metre lineal:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat lineal.

- Efectes ambientals globals:

Consum energètic i emissions de GEH totals de totes les partides relacionades amb els seus amidaments.

Gràfic 36

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

EFECTES AMBIENTALS UNITARIS:

		Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
Llosa. Formigó HA-30	m3	432,79	21,10	**453,89**	293,46	19,84	**313,30**
Llosa. Armat ø≤16	kg	10,40	0,00	**10,40**	3,02	0,00	**3,02**
Carril per a via túnel	kg	8,75	0,00	**8,75**	2,52	0,00	**2,52**
Elastòmer 12 mm	m2	5,98	0,00	**5,98**	3,19	0,00	**3,19**
ALTRES MATERIALS							
ALTRES MATERIALS							

EFECTES AMBIENTALS PER METRE LINEAL:

Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
2.425	34	**2.458**	980	32	**1.011**

TOTAL EFECTES AMBIENTALS

Consum energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
2.425	34	**2.458**	980	32	**1.011**

Font: ERF. Aplicació informàtica. Materials.

I.2.3 Plataformes reservades per a autobús

Cal escollir l'opció o opcions adequades a la tipologia de via:

- Plataforma reservada de bus sense mitjana
- Plataforma reservada de bus amb mitjana
- Plataforma reservada bus amb barrera de seguretat (New Jersey)

Com s'ha indicat en l'apartat anterior, en el cas que es tracti d'una plataforma d'autobús adaptada per a futura conversió a tramvia cal utilitzar el full de càlcul d'una via per tramvia. Assenyalar segons calgui:

- Aquesta Tipologia (Sí/No)
- Tipus de carril (Simple/Doble)

Dades de la plataforma:

Omplir els espais amb fons blanc amb les dades del projecte en estudi: longitud, amplada de carril, voral i mitjana; i gruix de les diferents bases.

Partides de la plataforma:

Triar l'opció més adequada segons característiques de cada partida: bases, capes bituminoses, capa de rodadura, tipus de mitjana, barreres de seguretat (si s'escau). En cas que el projecte no incorpori alguna partida del llistat cal deixar la primera opció, assenyalada amb lletra majúscula.

El programa calcula els amidaments corresponents a cada partida segons les dades aportades.

Gràfic 37

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

PLATAFORMA RESERVADA BUS AMB BARRERA DE SEGURITAT

Aquesta tipologia: SI

Tipus de carril: DOBLE

Dades de la plataforma:

Longitud del tram	1.000,0	m
Carril bus. Amplada (per carril)	3,5	m
Voral. Amplada (per carril)	1,0	m
Mitjana. Amplada (per carril)	1,0	m
Sòl estabilitzat. Espessor	30,0	cm
Base sòl-ciment. Espessor	20,0	cm
Base bituminosa.Espessor	6,0	cm
Capa intermitja.Espessor	6,0	cm
	1,0	

Partides de la plataforma:

Descripció	Unitat	Amidament
Estabilització tipus S-EST2	m3	690
Base de sòl-ciment SC20	m3	2.200
Base tipus AC 22 base B35/50	t	1.617
Capa tipus AC 22 bin B35/50	t	1.630
Paviment tipus BBTM, 11B BM3b	m2	11.000
Barrera pref. New Jersey	m	2.000
ALTRES MATERIALS	-	

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives de plataforma reservada per a autobús amb barrera de seguretat.

A partir de les dades anteriors el programa calcula els efectes ambientals:

- Efectes ambientals unitaris:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat de mesura constructiva.

- Efectes ambientals per metre lineal:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat lineal.

- Efectes ambientals globals:

Consum energètic i emissions de GEH totals de totes les partides relacionades amb els seus amidaments.

Gràfic 38

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

EFECTES AMBIENTALS UNITARIS:

		Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
Estabilització tipus S-EST2	m3	82,04	31,61	**113,65**	50,81	29,72	**80,53**
Base de sòl-ciment SC20	m3	143,16	13,79	**156,95**	87,16	12,65	**99,81**
Base tipus AC 22 base B35/50	t	487,27	5,99	**493,26**	244,17	5,63	**249,80**
Capa tipus AC 22 bin B35/50	t	530	5,99	**535,99**	266,81	5,63	**272,44**
Paviment tipus BBTM, 11B BM3b	m2	42,89	0,46	**43,35**	21,76	0,43	**22,19**
Barrera pref. New Jersey	m	745,58	42,27	**787,85**	243,5	243,5	**487,00**
ALTRES MATERIALS	-						

EFECTES AMBIENTALS PER METRE LINEAL:

Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
3.986	161	**4.148**	1.783	558	**2.341**

TOTAL EFECTES AMBIENTALS

Consum energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
3.986	161	**4.148**	1.783	558	**2.341**

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives de plataforma reservada per a autobús amb barrera de seguretat.

I.2.4 Estacions

Cal escollir entre les següents tres opcions:

- Estació sobre rasant.

Per estacions d'estructura de formigó armat sobre rasant. Per simplificar l'entrada de dades, s'han estimats unes quanties d'acer en les lloses de formigó:

- Armat de la llosa de sostre: 80 kg/m^3
- Armat de les lloses intermitges: 50 kg/m^3
- Armat de la llosa de la solera: 80 kg/m^3

- Estació soterrada amb mur pantalla.

S'ha d'aplicar en estacions dissenyades entre pantalles en tota la seva longitud. Per facilitar l'entrada de dades, s'han estimats uns valors i unes quanties d'acer en les següents partides:

- Alçada de la pantalla: equivalent al 150% de la profunditat de l'estació.
- Gruixut de la pantalla: 1 m.
- Armat de la pantalla: 180 kg/m^2
- Alçada biga de coronació: 1 m.
- Armat biga de coronació: 80 kg/m^3
- Armat llosa sostre: 80 kg/m^3
- Armat llosa solera: 80 kg/m^3
- Armat llosa intermitja: 50 kg/m^3

- Estació soterrada mixta: mur pantalla i túnel

Opció a seleccionar en estacions en les que els vestíbuls de sortida es fan entre murs pantalla i l'andana s'aconsegueix mitjançant l'excavació de les parets del túnel. Per aquesta tipologia, s'han estimats els següents valors:

- Alçada de la pantalla: equivalent al 150% de la profunditat de l'estació.
- Gruixut de la pantalla: 1 m.
- Armat de la pantalla: 180 kg/m^2
- Alçada biga de coronació: 1 m.
- Armat biga de coronació: 80 kg/m^3
- Armat llosa sostre: 80 kg/m^3
- Armat llosa solera: 80 kg/m^3
- Armat llosa intermitja: 50 kg/m^3
- Excavació andana: Amplada andana (m.) multiplicat per 10 m.
- Excavació amb tuneladora: 60% de l'excavació andana
- Excavació en mina: 40% de l'excavació andana
- Espessor de la dovella: 0,30 m.
- Armat de les dovelles: 35 kg/m^3

Assenyalar segons calgui:

- Aquesta Tipologia (Sí/No)
- Nombre d'estacions (1/2/3/...)

Dades de la estació:

Omplir els espais amb fons blanc amb les dades del projecte en estudi: longitud, profunditat, amplada i gruix de la llosa.

Cal introduir les següents dades:

- Plantes intermitges (0/1/2/3/...)

Cal considerar l'estació més estàndard i extrapolar les seves característiques ja que el programa calcula como si fossin estacions iguals i tinguessin les mateixes plantes intermitges.

- Dades de l'andana:

Cal omplir els espais amb fons blanc amb les dades del projecte en estudi: longitud, amplada i gruix de la llosa solera.

- Partides de l'estació:

S'ha d'escollir l'opció més adequada segons característiques de cada partida: excavació, pantalles (si s'escau), lloses, bigues de coronació, etc. En cas que el projecte no incorpori alguna partida del llistat cal deixar la primera opció, assenyalada amb lletra majúscula.

- El programa calcula els amidaments corresponents a cada partida segons les dades aportades.

En el cas d'estacions mixtes (mur pantalla i túnel) se sol•liciten les partides constructives de l'estació de manera diferenciada:

- Partides de vestíbul:

Corresponen a les partides dels murs pantalla i dels elements construïts dins d'ells.

- Partides d'andana:

Corresponen a l'execució del túnel amb tuneladora, excavació en mina i l'execució de les dovelles.

Gràfic 39

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

ESTACIÓ SOTERRADA MIXTA: MUR PANTALLA I TÚNEL

Aquesta tipologia: SI

Nombre d'estacions: 1

Nombre de vestíbuls: 2

Dades de vestíbul:

Longitud del vestíbul	28.0	m
Profunditat del vestíbul	30.0	m
Amplada vestíbul	28.0	m
Llosa sostre. Gruix	1.0	m

Plantes intermitges: 2

Llosa. Longitud	80.0	
Llosa. Gruix	0.4	

Dades de la pantalla:

Pantalla. Gruix	1.0	m

Dades de l'andana:

Longitud de l'andana	120.0	m
Amplada de l'andana	10.0	m
Llosa solera. Gruix	0.8	m

Partides de vestíbul:

Descripció	Unitat	Amidament
Excavació terreny compacte	m3	47.040
Pantalla 100 cm, t. fluix, HA-30	m2	5.040
Pantalla. Armat ø ≤16	kg	907.200
Biga coronació. Formigó HA-30	m3	112
Biga coronació. Armat	kg	8.960
Llosa sostre. Formigó HA-30	m3	1.568
Llosa sostre. Armat	kg	125.440
Llosa solera. Formigó HA-30	m3	1.254
Llosa solera. Armat	kg	100.352
Llosa intermitja. Formigó HA-30	m3	1.254
Llosa Intermitja. Armat	kg	62.720
ALTRES MATERIALS	-	

Partides d'andana:

Excavació túnel 40 m2, compacte	m3	21.600
Excavació terreny compacte	m3	14.400
Dovella. Formigó projectat	m3	3.240
Dovella. Armat ø ≤16	kg	113.400

Font: ERF. Aplicació informàtica. Amidament i partides constructives d'estació soterrada mixta: mur pantalla i túnel.

A partir de les dades anteriors el programa calcula els efectes ambientals:

- Efectes ambientals unitaris:

Consum energètic i emissions de GEH per unitat de mesura constructiva.

- Efectes ambientals per estació:

Consum energètic i emissions de GEH cadascuna de les estació.

- Efectes ambientals globals:

Consum energètic i emissions de GEH totals de totes les partides relacionades amb els seus amidaments.

En relació al transport de materials, per les estacions soterrades s'han calculat, addicionalment, les emissions unitàries per estació de NO_X i PM_{10}. En aquest cas es proporciona un únic valor estàndard i constant per una estació tipus.

Gràfic 40

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

		Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
Excavació terreny compacte	m3	0	6,04	**6,04**	0	5,68	**5,68**
Pantalla 100 cm, t. fluix, HA-30	m2	766,42	42,5	**808,92**	492,23	22,31	**514,54**
Pantalla. Armat ø≤16	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**
Biga coronació. Formigó HA-30	m3	432,79	21,1	**453,89**	293,46	19,84	**313,3**
Biga coronació. Armat	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**
Llosa sostre. Formigó HA-30	m3	432,79	21,1	**453,89**	293,46	19,84	**313,3**
Llosa sostre. Armat	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**
Llosa solera. Formigó HA-30	m3	432,79	21,1	**453,89**	293,46	19,84	**313,3**
Llosa solera. Armat	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**
Llosa intermitja. Formigó HA-30	m3	432,79	21,1	**453,89**	293,46	19,84	**313,3**
Llosa Intermitja. Armat	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**
ALTRES MATERIALS	-						
Excavació túnel 40 m2, compacte	m3	0	108,22	**108,22**	0	101,74	**101,74**
Excavació terreny compacte	m3	0	17,51	**17,51**	0	16,47	**16,47**
Dovella. Formigó projectat	m3	983,1	73,7	**1056,8**	677,1	61	**738,1**
Dovella. Armat ø≤16	kg	10,4	0	**10,4**	3,02	0	**3,02**

EFECTES AMBIENTALS PER ESTACIÓ:

Consum energètic (kWh)			Emissions GEH (kg CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
22.568.820	3.415.189	**25.984.010**	9.884.466	3.095.127	**12.979.593**

TOTAL EFECTES AMBIENTALS

Consum energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO_2)		
Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
22.569	3.415	**25.984**	9.884	3.095	**12.980**

Font: ERF. Aplicació informàtica. Efectes ambientals resultants d'estació soterrada mixta: mur pantalla i túnel.

I.2.5 Full resum dels càlculs de l'aplicació

L'última pestanya de l'aplicació recull els càlculs de totes les tipologies analitzades (per exemple túnel de metro, més les vies, més le estacions corresponents).

El procediment a seguir consisteix en definir:

- Nom de projecte
- Nom de l'alternativa (si s'escau, en el cas que es vulguin comparar diferents opcions com ara tramvia envers plataforma reservada d'autobús).

En prémer el botó Calcular en l'alternativa 1, tal com mostra la figura següent, el programa transfereix els resultats finals dels càlculs de cada categoria.

Per realitzar una segona comparativa constructiva del mateix projecte, sense perdre els valors calculats anteriorment, cal fer el següent:

- Modificar amb les dades de cada tipologia.
- Omplir el nom de projecte i de l'alternativa.
- Prémer el botó Calcular corresponent a l'alternativa 2.

El botó Esborrar anul·la els resultats calculats i deixa el programa preparat per una altra anàlisi.

Gràfic 41

Aplicació per al càlcul de consums energètics i emissions de GEH associats a la construcció d'infraestructures de TPC

TOTAL EFECTES AMBIENTALS ERF

PROJECTE: Projecte 1 — ALTERNATIVA: Alternativa 1

1 EXECUCIÓ D'OBRA

		Consum energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
TÚNEL	AMB TUNELADORA	18.319	16.999	35.318	9.393	15.981	25.375
	EN MINA	50.601	4.833	55.433	30.769	4.217	34.986
	AMB MUR PANTALLA	163.426	5.257	168.683	69.441	3.708	73.149
VIES	SOBRE BLOC EXTRAÏBLE	2.660	45	2.705	1.131	43	1.174
	SOBRE LLOSA FLOTANT	2.425	34	2.458	980	32	1.011
	PER A TRAMVIA	1.533	40	1.573	678	38	716
ESTACIONS	SOBRE RASANT	6.784	129	6.914	2.830	121	2.952
	SOTERRADA AMB MUR PANTALLA	57.990	3.565	61.555	23.700	3.162	26.861
	SOTERRADA MIXTA: MUR PANTALLA I TÚNEL	22.569	3.415	25.984	9.884	3.095	12.980
PLAT. AUTOBÚS	SENSE MITJANA	2.168	131	2.299	1.169	122	1.291
	AMB MITJANA	2.360	149	2.509	1.239	140	1.379
	AMB BARRERA DE SEGURITAT	4.201	244	4.444	1.916	636	2.551
TOTAL EXECUCIÓ D'OBRA		335.035	34.842	369.876	153.131	31.295	184.426

CALCULAR

ESBORRAR

2 TRANSPORT DE MATERIALS

		Cost energètic (MWh)	Emissions GEH (t CO2)	Emissions NOx (kg)	Emissions PM10 (kg)
TÚNEL	AMB TUNELADORA	4.643	4.366	479	21
	EN MINA	6.244	5.872	645	28
	AMB MUR PANTALLA	9.211	8.662	950	42
TOTAL TRANSPORT DE MATERIALS		20.098	18.899	2.075	91

PROJECTE: Projecte 1 — ALTERNATIVA: Alternativa 2

1 EXECUCIÓ D'OBRA

		Consum energètic (MWh)			Emissions GEH (t CO2)		
		Material	Maquinària	TOTAL	Material	Maquinària	TOTAL
TÚNEL	AMB TUNELADORA						
	EN MINA						
	AMB MUR PANTALLA						
VIES	SOBRE BLOC EXTRAÏBLE						
	SOBRE LLOSA FLOTANT						
	PER A TRAMVIA						
ESTACIONS	SOBRE RASANT						
	SOTERRADA AMB MUR PANTALLA						
	SOTERRADA MIXTA: MUR PANTALLA I TÚNEL						
PLAT. AUTOBÚS	SENSE MITJANA						
	AMB MITJANA						
	AMB BARRERA DE SEGURITAT						
TOTAL EXECUCIÓ D'OBRA							

CALCULAR

ESBORRAR

2 TRANSPORT DE MATERIALS

		Cost energètic (MWh)	Emissions GEH (t CO2)	Emissions NOx (kg)	Emissions PM10 (kg)
TÚNEL	AMB TUNELADORA				
	EN MINA				
	AMB MUR PANTALLA				
TOTAL TRANSPORT DE MATERIALS					

Font: ERF. Aplicació informàtica. Efectes ambientals resultants del conjunt de tipologies constructives.

I.3 Conclusions que permet extreure l'aplicació

Com a valoració general es pot concloure que cal fer el balanç energètic i d'emissions de GEH de les noves infraestructures de transport i proposar les mesures a prendre que minimitzin el consum energètic i les emissions de GEH. L'aplicació desenvolupada durant l'ISA del pdl és una eina adequada en el nivell de la planificació d'infraestructures però necessita completar-se en els estudis informatius i els projectes constructius.

La comparativa entre els grans tipus d'infraestructura permet extreure les següents conclusions:

- Amb diferència, les construccions sota rasant (túnels i estacions) són les que concentren el gruix del consum energètic i les emissions i és especialment en aquestes infraestructures on té especial rellevància la seva avaluació.

- En concret, les construccions de vies sobre rasant, com són els tramvies, representen un consum energètic d'entre l'1% i el 5% respecte una infraestructura anàloga de vies soterrades en túnel. Pel que fa a les emissions de GEH durant l'execució, les vies sobre rasant representen entre un 3% i 8% de les emissions que generaria la infraestructura equivalent en túnel.

- L'execució d'un tramvia –inclosos els carrils i sense barreres de seguretat de formigó prefabricat– representa un 90% del consum energètic en relació a una plataforma reservada per autobús sense mitjana; un 82% en comparació a una plataforma amb mitjana i un 47% si la comparem amb una plataforma delimitada amb barreres de seguretat tipus New Jersey. Per tant, en termes estrictament constructius de formigó i acer, el tramvia presenta un balanç ambiental millor o gairebé equivalent al d'una plataforma reservada d'autobús. En referència a les emissions de GEH, les mateixes comparatives donen uns valors de 62%, 58% i 31%, respectivament.

- Per contra, en el cas d'execució d'una plataforma reservada apta per a futura conversió a tramvia, el consum energètic és un 76% del corresponent a l'execució de les vies de tramvia; les emissions de GEH són un 89% amb la mateixa comparació. Aquest millor comportament en termes de consum i emissions, respecte una plataforma reservada d'autobús estàndard, es justifica perquè no incorpora alguns dels materials que sí inclouen les plataformes estàndard, com ara les capes bituminoses.

D'altra banda, la comparativa entre diferents sistemes constructius per una determinada infraestructura dóna els següents resultats:

Túnels

- Entre els sistemes constructius en túnel resulta significatiu l'impacte ambiental del sistema de mur pantalla respecte al túnel amb tuneladora o túnel en mina. El túnel amb tuneladora representa un 21% –i el túnel en mina un 33%– del consum energètic respecte a una construcció de túnel amb mur pantalla.

- En referència a les emissions de GEH, la comparativa de túnels amb tuneladora i en mina representa un 35% i un 48% respectivament, en relació a una execució amb murs pantalla.

Taula 135

Resultats consums i emissions de GEH en la construcció sota rasant

Túnels. Fase constructiva	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)
Túnel amb tuneladora	35.318	25.375
Túnel en mina	55.433	34.986
Túnel amb murs pantalla	168.683	73.149

Font: Elaboració pròpia ERF.

Taula 136

Resultats consums i emissions de GEH pel transport de materials de les construccions sota rasant

Túnels. Transport de materials	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)	Emissions de NO_x (kg/1000 m.)	Emissions de PM_{10} (kg/1000 m.)
Túnel amb tuneladora	4.643	4.366	479	21
Túnel en mina	6.244	5.872	645	28
Túnel amb murs pantalla	9.211	8.662	950	42

Font: Elaboració pròpia ERF.

- D'altra banda, el transport de les terres excavades i el transport de formigó utilitzat en una obra amb tuneladora suposa un 50%, tant de consum energètic com d'emissions de CO_2, en relació a una excavació amb mur pantalla. En el cas de l'excavació en mina representen un 68% respecte una infraestructura anàloga projectada amb murs pantalla. Aquests mateixos percentatges –50% i 68%– són aplicables a les emissions de NO_x i PM_{10} associades al transport de materials d'obra.

- Els costos energètics i d'emissions de GEH associats al transport de terres excavades i formigó representen entre un 5 i un 17% dels valors que es deriven directament de l'execució de l'obra.

- L'anàlisi dels sistemes constructius mostra que el túnels amb tuneladora són més eficients i consumeixen molta menys energia i materials que la resta, especialment en relació als murs pantalla. En el cas del murs pantalla resulten rellevants, en termes del seu impacte, les grans quantitats de formigó i acer necessari per la seva execució i la major quantitat de terres i formigó que cal transportar.

Vies

- Les diferències entre les vies sobre bloc extraïble i sobre llosa flotant són poc significatives, tot i que s'obtenen valors de consum i emissions més baixos en aquestes darreres.

- En concret, en termes de consum energètic, la construcció de vies sobre llosa flotant representa un 91% respecte a les vies sobre bloc extraïble, i un 86% en valors d'emissions de GEH.

- La via per tramvia és la tipologia amb menys consum energètic i menys emissions de GEH de les considerades i representa un 76% del consum energètic i un 68% d'emissions de GEH respecte una via sobre llosa flotant.

Taula 137

Resultats consums i emissions de GEH per diferents tipologies de via		
vies. Fase constructiva	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)
Vies sobre bloc extraïble	2.705	1.174
Vies sobre llosa flotant	2.458	1.011
Vies per a tramvia	2.067	801

Font: Elaboració pròpia ERF.

Plataformes reservades per a autobús

- Les plataformes reservades sense mitjana i sense barreres de formigó prefabricat (tipus New Jersey), suposen un 52% del consum energètic i de les emissions de GEH en comparació a 'una plataforma anàloga amb mitjana i barreres de seguretat.
- L'execució d'una plataforma reservada amb mitjana representa un 55% del consum energètic i emissions de GEH respecte a una plataforma amb barreres de seguretat de formigó prefabricat.
- En definitiva, doncs, la disposició de barreres tipus New Jersey constitueix l'element més significatiu a considerar en el balanç de consum i emissions d'aquest tipus d'infraestructures.

Taula 138

Resultats consums i emissions de GEH per diferents tipologies de plataforma reservada		
Plataformes reservades autobús. Fase constructiva	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)
Plataforma reservada sense mitjana	2.299	1.291
Plataforma reservada amb mitjana	2.509	1.379
Plataforma reservada amb barreres	4.444	2.551

Font: Elaboració pròpia ERF.

Estacions

- Les estacions sobre rasant, construïdes amb estructura de formigó armat, presenten uns consums energètics i emissions de GEH molt més baixos que les estacions soterrades. Una estació soterrada amb murs pantalla representa multiplicar per 9 tant el consum energètic com les d'emissions de GEH.
- Les estacions de tipologia constructiva mixta, es a dir, andana executada amb tuneladora i vestíbuls construïts amb mur pantalla tenen un consum energètic i unes emissions de GEH intermèdies en relació a les estacions construïdes totalment amb murs pantalla: un 42% i un 48%, respectivament.
- En les estacions soterrades el consum energètic i, sobretot, les emissions de CO_2, associades al transport de terres excavades –i en menor mesura de materials d'obra– resulta molt significatiu, especialment en el cas d'una estació amb murs pantalla on el consum energètic associat al transport representa un 32% addicional al consum directe de l'obra i les emissions de CO_2 s'incrementen en un 70%.

Taula 139

Resultats consums i emissions de GEH per diferents tipologies d'estació		
Estacions. Fase constructiva	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)
Estació sobre rasant	6.914	2.952
Estació soterrada amb murs pantalla	61.555	26.861
Estació soterrada mixta	25.984	12.980

Font: Elaboració pròpia ERF.

Taula 140

Resultats consums i emissions de GEH pel transport de materials de les estacions				
Estacions Transport de materials	Consum energètic (MWh/1000 m.)	Emissions de GEH (t CO_2/1000 m.)	Emissions de NO_x (kg/1000 m.)	Emissions de PM_{10} (kg/1000 m.)
Estació soterrada amb murs pantalla	19.822	18.640	1.023	45
Estació soterrada mixta	4.213	3.962	248	11

Font: Elaboració pròpia ERF.

Llista de sigles

ATM	Autoritat del Transport Metropolità
ATO	Operació automàtica de trens
ATP	Protecció automàtica dels trens
CREAL	Centre de recerca en epidemiologia ambiental
CTC	Centre de telecomandament
DNM	Directrius nacionals de mobilitat
EMEF	Enquestes de mobilitat en dia feiner
EMO	Enquestes de mobilitat obligada
EMQ	Enquestes de mobilitat quotidiana
EMT	Entitat Metropolitana del Transport
FGC	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya
GEH	Gasos efecte hivernacle
IER	Escenari proposta del Pla de l'energia
ISA	Informe de sostenibiltat ambiental
LTL	Llocs de treball associats a un municipi
P&R	Aparcaments de dissuassió
pdI	Pla director d'infraestructures
pdM	Pla director de mobilitat
PEIT	Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte
PITC	Pla d'infraestructures de transport de Catalunya
PMR	Persones amb mobilitat reduïda
PNA	Plan Nacional de Asignación de Emisiones (CO_2)
POR	Població ocupada resident
PTMB	Pla territorial metropolità de Barcelona
PTVC	Pla de transports de viatgers de Catalunya
RMB	Regió metropolitana de Barcelona
SGIT	Sistema de gestió de la integració tarifària
SMTPC	Sistema metropolità de transport públic col·lectiu
STI	Sistema tarifari integrat
TAV	Tren d'alta velocitat
TB	Transports de Barcelona
TPC	Transport públic col·lectiu